

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE

S. 1.37.

INSTITUT AGRONOMIQUE DE L'ETAT A GEMBOUX

TOME I.

1932

BULLETIN

DE

L'INSTITUT AGRONOMIQUE

ET DES

STATIONS DE RECHERCHES

DE

GEMBOUX



GEMBOUX

IMPRIMERIE J. DUCULOT, ÉDITEUR

*Les résumés marqués du signe * ont été traduits par les auteurs.*

BULLETIN

de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux.

TOME I. N° 1.

FÉVRIER 1932.

AVANT-PROPOS

Il paraîtra sans doute étonnant qu'une institution d'enseignement supérieur qui se trouve à la veille de célébrer le soixante-quinzième anniversaire de son existence, fasse part de la naissance du recueil qui, par définition, doit être représentatif de l'activité de ses chaires et de ses stations de recherches.

Aussi quelques considérations historiques se trouvent-elles en place ici.

Il convient de rappeler tout d'abord que, pendant les premières années de son existence, l'Institut agronomique, alors Institut agricole de Gembloux, posséda un Bulletin.

Le tome I de cette publication (1860-1867), paru en 1868, constitue un volume de 500 pages et renferme, indépendamment de renseignements d'ordre plutôt administratif ou didactique, un certain nombre d'études originales intéressantes. C'est notamment dans cet ouvrage que l'érudit géologue C. Malaise jette les grandes lignes de cette « Carte agronomique de la Belgique », restée jusqu'aujourd'hui encore l'expression classique de la répartition de notre territoire national en régions agricoles.

Toutefois cette publication si prometteuse ne devait pas être poursuivie.

Dans la suite, ce fut le « Bulletin de l'Agriculture de Belgique », recueil né en 1885, au moment de la création du Ministère de l'Agriculture, qui enregistra les manifestations officielles de l'activité des différentes institutions ressortissant à ce nouveau Département.

On trouve, dans la collection du Bulletin de l'Agriculture un grand nombre de travaux scientifiques et techniques importants, dus à la plume de professeurs de l'Institut agricole et de membres de l'état-major scientifique de la Station agronomique de l'État.

Rappelons, d'autre part, que de 1901 à 1903, le regretté professeur Emile

Laurent condensait, dans le tome I d'un recueil intitulé : « Recherches de Biologie expérimentale appliquée à l'Agriculture », l'ensemble vraiment impressionnant des travaux originaux issus du Laboratoire de Biologie végétale de l'Institut agricole de Gembloux et publiés jusque là dans des périodiques variés. La mort prématurée d'Emile Laurent devait amener la disparition de cette publication.

En 1912, les organismes de recherches qui constituent aujourd'hui la Station agronomique de l'État à Gembloux, commençaient la publication sous le titre de « Annuaire de la Station agronomique de l'Etat », d'un recueil où devaient être centralisées ou tout au moins concrétisées les diverses manifestations de leur activité.

Interrompue durant la Grande Guerre, la publication de cet Annuaire reprit en 1928, année qui vit paraître son tome III. Ce volume fut le dernier, des difficultés d'ordre budgétaire étant venues s'opposer à la publication normale de ce recueil.

Enfin, il y a lieu d'insister tout particulièrement sur ce fait que l'activité des chaires et des stations de recherches de Gembloux s'est, de tous temps, manifestée par de très nombreuses publications faites dans les périodiques belges et étrangers affectés aux diverses disciplines de la science pure et de la science appliquée qui ont des rapports avec l'Agronomie.

D'autre part, dans le domaine de la diffusion des progrès techniques, une active collaboration aux journaux et revues agricoles et plus récemment la publication de la « Bibliothèque agronomique belge », collection d'ouvrages de haute vulgarisation, très appréciée tant en Belgique qu'à l'étranger, ont permis aux spécialistes de Gembloux d'extérioriser largement leur activité et d'influencer directement les milieux intéressés.

Tels sont, en l'absence d'une revue directement et exclusivement réservée à cette fin, les aspects multiformes de notre participation au mouvement des idées dans le domaine agronomique.

Et cependant la nécessité de la création d'un organe de coordination et de représentation de cet effort se faisait de plus en plus impérieusement sentir.

Les circonstances du moment exigent en effet que toutes les forces qui peuvent servir l'agriculture intensifient leur intervention.

La crise profonde et générale qui affecte si péniblement, en ce moment, l'Agriculture sous toutes ses formes, ne peut se trouver sérieusement allégée que par l'application de nouveaux progrès techniques inspirés par la science et de nature à amener la diminution du prix de revient et conséquemment l'augmentation de la consommation.

D'autre part, comme je l'écrivais récemment ailleurs (1), si le perfectionnement scientifique est capable de porter, de cette façon, remède à la crise mondiale de l'Agriculture, il est mieux encore en mesure de fournir, aux peuples

(1) E. MARCHAL. *Les sciences biologiques dans leurs rapports avec les industries humaines*. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique. Classe des sciences, t. XVI, 1931, pp. 1454-1478).

producteurs pris en particulier, les moyens de vaincre dans la concurrence économique qui, hélas, tend de plus en plus à les opposer.

C'est, en effet, sur le terrain des progrès techniques et de l'abaissement du prix de revient qui en est la conséquence, que les pays producteurs peuvent se mesurer le plus efficacement, et ce, au grand profit de l'humanité toute entière.

Le temps est, en effet, déjà passé, où l'on pouvait se contenter pour cultiver la terre avec espoir de bénéfice, d'appliquer les données plutôt approximatives, les formules générales de la science agronomique classique.

Pour qu'une nouvelle étape de progrès puisse être franchie, il faut qu'on se livre à une étude locale, minutieuse des rapports de la plante — comme aussi de l'animal — avec le milieu ambiant.

Il importe que, dans chaque pays, ou mieux dans chaque région agricole, l'étude approfondie du climat, des sols, des conditions biologiques de la végétation, des espèces et races cultivées, de leur variabilité et de leur sélection, celle des particularités de l'évolution de leurs ennemis et parasites, fournisse les moyens de préciser très exactement les conditions optimales de la production, afin de réduire au minimum le prix de revient.

Ce sont les peuples qui, grâce à une puissante et rationnelle organisation de la recherche scientifique agricole sauront le mieux et le plus rapidement réaliser ces laborieuses et délicates mises au point, ce sont les peuples qui feront l'effort nécessaire pour rationaliser et affiner au maximum leurs techniques qui se trouveront les mieux armés et qui vaincront définitivement dans les compétitions économiques actuelles et cela, quels que soient les obstacles artificiels que l'on dresse devant eux.

C'est, dans les laboratoires et les séminaires scientifiques de nos facultés agronomiques, largement outillés à cette fin, que doivent s'élaborer les armes qui peuvent nous permettre de distancer victorieusement nos concurrents.

Et c'est ainsi que l'on doit attendre avant tout, d'une saine émulation vers le Progrès par la Science, l'apaisement si désirable de la crise qui pèse sur l'Agriculture.

Tel est l'esprit dont veut s'inspirer le travail de nos chaires d'enseignement et nos laboratoires de recherches et que reflétera le présent recueil.

Certes le « Bulletin de l'Institut agronomique de l'État et des stations de recherches de Gembloux » n'enregistrera qu'une faible partie de notre effort producteur. Il s'appliquera cependant à en résumer et à en coordonner les manifestations. Il publiera surtout des études originales de moyenne étendue, de caractère nettement d'application et qui de ce fait ne trouvent bien leur place ni dans les revues scientifiques proprement dites, ni dans la presse agricole. Une rubrique y sera consacrée à des informations relatives à la vie intérieure de l'Institut et des stations de recherches.

Quoi qu'il en soit, notre bulletin espère apporter sa contribution au grand œuvre du perfectionnement scientifique de la Phytotechnie et de la Zootechnie.

Je me fais un plaisir d'exprimer ici toute la reconnaissance que nous devons à Monsieur le Ministre de l'Agriculture qui, malgré les difficultés du moment, a bien voulu rendre possible la création de notre revue.

Il me reste à remercier très sincèrement mon excellent collègue, le très distingué Recteur de l'Institut M. G. Bouckaert — auquel revient le grand mérite de la réalisation actuelle d'un projet depuis longtemps caressé — de m'avoir désigné pour rédiger cet avant-propos, faveur que je dois, avant tout, au privilège de l'âge.

C'est avec enthousiasme que j'apporterai ma modeste contribution au succès d'une publication qui, tout en servant la cause du progrès agronomique, contribuera à faire mieux connaître et apprécier l'effort collectif réalisé dans notre vieille et chère École.

Gembloux, le 15 février 1932.

Prof. É. MARCHAL.

*Directeur de la Station de Phytopathologie de l'Etat,
Membre de l'Académie royale des Sciences,
Lettres et Beaux-Arts de Belgique.*



L'Institut agronomique de l'État à Gembloux

NOTICE HISTORIQUE

L'enseignement agronomique du degré supérieur fut créé en Belgique par la loi du 18 juillet 1860 et un arrêté royal du 30 août de la même année organisa l'Institut agricole qui vint s'établir à Gembloux.

L'origine de l'Institut se trouve en réalité dans une école moyenne d'agriculture qui fonctionna antérieurement à Thourout et dont la suppression montra au gouvernement d'alors la grande lacune qui existait dans l'enseignement agricole de notre pays.

Depuis sa fondation à Gembloux notre institution, élevée dès le début au grade d'enseignement supérieur, a dignement répondu à l'attente de ses promoteurs.

Aussi, lors des fêtes du 50^e anniversaire qui eurent lieu en 1910, l'Institut agricole a-t-il pu inscrire sur les pages glorieuses de son livre d'or tous les services rendus, non seulement à l'agriculture nationale, mais aussi à celle de nombreux pays dans le monde entier ; il a pu montrer l'organisation judicieuse et l'outillage approprié de ses laboratoires et les puissants moyens didactiques de son enseignement ; il a pu établir avec fierté le chemin parcouru pendant ce demi-siècle d'existence et envisager avec confiance les étapes ultérieures de ses destinées.

Le régime adopté à la création de l'Institut agricole confiait la direction des études et l'administration de l'établissement à un directeur ; cette organisation a perduré jusqu'en 1912 lors du départ de M. C. Hubert, admis à l'éméritat par limite d'âge.

C'est toujours avec respect que nous nous rappelons les noms des hautes personnalités qui assumèrent la lourde tâche de la conduite de notre institution pendant cette première période :

MM. PHOCAS LEJEUNE, de 1860 à 1881,
GUILLAUME FOUQUET, de 1881 à 1882,
LOUIS GENONCEAUX, de 1882 à 1890,
CAMILLE HUBERT, de 1891 à 1912.

Mais, à partir de ce moment, une organisation nouvelle fut adoptée : le service d'administration fut détaché de la direction des études et celle-ci fut confiée à un Recteur, choisi parmi les professeurs, et dont le mandat fut fixé à trois ans.



S. A. B. E. P. A. Av. Huart-Hamoir, Bruxelles.

PHOTOGRAPHIE PANORAMIQUE DE L'INSTITUT AGRONOMIQUE.

(Vue d'ensemble et partie de la ville de Gembloux).

Ces éminentes fonctions rectorales furent assurées successivement par :

MM. JULES POSKIN, professeur d'Entomologie, qui inaugura le nouveau régime en 1912 et qui, par suite des événements de 1914-1918, resta en fonctions jusqu'en 1919 ;

LÉON MARCAS, professeur de Technologie, de 1919 à 1922 ;

GEORGES LEGRAND, professeur d'Économie sociale, de 1922 à 1925 ;

EMILE MARCHAL, professeur de Physiologie et Pathologie végétales, de 1925 à 1928 ;

PAUL POSKIN, professeur de Physique et de Chimie, de 1928 à 1931 ;
GEORGES BOUCKAERT, professeur de Génie rural, dont le triennat a
commencé en octobre 1931.

Evolution des études.

Lors de la création de l'Institut, la durée des études était de trois ans et celles-ci conduisaient au diplôme d'Ingénieur agricole.

Mais le développement rapide de la science agronomique devait nécessairement entraîner une augmentation de la durée des études.

En outre certaines carrières rentrant dans le domaine agronomique réclamaient des spécialistes possédant, en plus de leur formation générale, les connaissances particulières à ces branches.

On crut trouver la solution en instituant une 4^e année d'études facultative qu'un arrêté royal créa en date du 25 août 1897.

Ainsi prirent naissance les trois divisions suivantes :

1^o Section des Eaux et Forêts,

2^o Section de Chimie et des Industries agricoles,

3^o Section d'Agronomie et d'Enseignement.

Cette disposition eut les résultats les plus heureux. Cependant l'on ne tarda pas à s'apercevoir qu'une solution plus radicale était préférable : le projet des quatre années obligatoires fut bientôt élaboré, mais il ne devint une réalité qu'en 1919.

Régime actuel.

Une nouvelle loi — celle du 15 novembre 1919 — porta la durée des études à 4 ans et créa les sections suivantes :

a) Agronomie,

b) Eaux et Forêts,

c) Horticulture,

d) Industries agricoles,

e) Génie rural,

f) Agronomie coloniale.

Cette loi, extrêmement importante, imprime un développement nouveau aux études agronomiques en créant plusieurs sections nouvelles, notamment celle d'agronomie coloniale, qui prépare les jeunes gens aux fonctions agronomiques supérieures dans les colonies et en particulier au Congo Belge.

Un arrêté royal en date du 14 août 1920 fut pris en interprétation de la présente loi. C'est à cette occasion que nous voyons apparaître pour la première fois la nouvelle dénomination de « Institut agronomique », sous laquelle notre établissement continuera dorénavant à se développer.

Cet arrêté subdivise l'enseignement en deux degrés : les études conduisant au grade de licencié en sciences agronomiques et les études conduisant au grade d'ingénieur de l'une ou l'autre spécialité agronomique.

La durée des études pour l'obtention du diplôme de licencié en sciences agronomiques est de deux années.

Un arrêté royal du 8 juin 1923 institue le grade d'ingénieur chimiste agricole.

Une décision ministérielle du 1^{er} mars 1923 rétablit en outre le grade scientifique d'ingénieur agricole (diplôme non légal) après trois années d'études.

L'âge minimum d'admission dans les Instituts supérieurs d'agriculture est de 16 ans révolus.

Les porteurs d'un certificat homologué d'études moyennes complètes ou d'un certificat de valeur équivalente, peuvent entrer sans examen d'admission. Les jeunes gens, qui ne répondent pas à ces conditions, doivent réussir un examen d'admission sur un programme déterminé.



S. A. B. E. P. A. Av. Huart-Hamoir, Bruzelles.

PHOTOGRAPHIE PANORAMIQUE DE L'INSTITUT AGRONOMIQUE.

(Façade Sud).

Régime futur.

A l'heure actuelle, le problème de la réforme et du renforcement des études se pose à nouveau comme il y a quelque trente ans.

La nouvelle loi du 21 mai 1929 sur la collation des grades académiques et le programme des examens universitaires, due à l'initiative du Ministère des Sciences et des Arts et votée par la législature, oblige les Instituts agronomiques, pour se maintenir au niveau de l'enseignement universitaire, à reviser leurs programmes, à rendre leur examen d'admission plus sévère et à augmenter la durée des études.

Le Conseil académique de l'Institut agronomique de l'État à Gembloux

a examiné la réforme des études sur les bases indiquées ci-dessus. Il a émis certains vœux, notamment celui de voir porter la durée des études d'ingénieur agronome de 4 à 5 ans et de voir organiser un doctorat en sciences agronomiques. Ces deux diplômes devraient avoir un caractère légal et une valeur équivalente à ceux délivrés en vertu de la loi citée ci-dessus.

Monsieur le Ministre de l'Agriculture a d'ailleurs nommé une commission consultative chargée d'étudier la réforme de l'enseignement supérieur agronomique. Nous publierons, au moment opportun l'organisation nouvelle de nos études.

Population estudiantine.

La population inscrite pour l'année académique 1931-1932 s'élève à 204 étudiants dont 115 Belges ; les autres, soit 89 étudiants, se répartissent entre 30 nationalités différentes. N'interprétant que ce dernier chiffre, nous pouvons dire qu'il prouve éloquemment la grande renommée dont jouit l'Institut agronomique dans les pays étrangers.

Si nous parcourons les statistiques d'après guerre, nous y trouvons les chiffres suivants :

	Belges	Étrangers	Totaux
1918-1919.....	185.....	1.....	186
1919-1920.....	157.....	31.....	188
1920-1921.....	177.....	45.....	222
1921-1922.....	146.....	43.....	189
1922-1923.....	143.....	27.....	170
1923-1924.....	148.....	44.....	192
1924-1925.....	120.....	69.....	189
1925-1926.....	130.....	91.....	221
1926-1927.....	111.....	75.....	186
1927-1928.....	116.....	88.....	204
1928-1929.....	121.....	93.....	214
1929-1930.....	124.....	85.....	209
1930-1931.....	130.....	90.....	220
1931-1932.....	115.....	89.....	204.

Notre organisation.

L'organisation intérieure a été subordonnée, tout au moins partiellement, à la disposition des constructions existantes dans lesquelles l'Institut agricole a été installé.

Celles-ci constituaient autrefois une abbaye bénédictine reconstruite au cours de la seconde moitié du XVIII^e siècle ; les bâtiments, les cours et jardins forment un ensemble harmonieux dont il convenait de respecter la ligne et l'ordonnance. Cette circonstance a évidemment rendu plus difficiles certaines adaptations nouvelles et certaines extensions de laboratoires ; mais néanmoins on a pu arriver à une réalisation répondant parfaitement aux besoins sans cesse grandissants de l'enseignement agronomique.

Si, par suite des dispositions obligatoires, il a été impossible de concevoir la distribution par pavillons séparés, consacrés aux différentes disciplines scientifiques, on a cependant réalisé l'indépendance absolue des chaires principales ; celles-ci sont réparties dans les vastes locaux de l'ancienne abbaye et chacune possède ses collections, bureaux, laboratoires, etc...

L'Institut agronomique dispose également d'une ferme expérimentale dont les bâtiments ont été érigés dans l'enceinte emmurillée de l'ancienne abbaye. Ce voisinage immédiat permettant un accès facile et de tous les instants, présente le plus grand avantage au point de vue du rôle documentaire que cette exploitation doit remplir dans la formation professionnelle de l'ingénieur agronome.



Photo J. Jadot.

COUR D'HONNEUR ET PÉRISTYLE.

(Ancien bâtiment abbatial).

Les terres de la ferme ont une superficie totale d'environ 57 hectares dont 7 sont mis à la disposition de la Station de Recherches pour l'Amélioration des plantes.

Nous ne donnerons pas ici la description détaillée des diverses installations ; celles-ci seront présentées et décrites ultérieurement par les professeurs intéressés eux-mêmes, qui auront ainsi l'occasion de mettre en évidence les progrès réalisés dans la spécialité qui leur est propre et qui constitue leur domaine.

La personnalité civile.

Une nouvelle disposition, très favorable au développement de l'Institut agronomique, est venue s'ajouter à notre organisation : la personnalité civile a été accordée le 24 janvier 1928 à notre institution. Celle-ci, jouissant de cette reconnaissance légale, peut recevoir des dons et des legs, qui forment son patrimoine.

Dans un prochain numéro, nous aurons l'occasion de publier le règlement de la personnalité civile de l'Institut, en même temps qu'une étude plus détaillée sur cet intéressant privilège dont nous espérons les résultats les plus heureux.

Composition du corps enseignant :

Lors de la fondation de l'Institut agricole, le personnel enseignant comprenait :

Un directeur, chargé du cours d'économie rurale.

Un sous-directeur, professeur d'agriculture,

Trois professeurs titulaires des chaires suivantes : botanique, minéralogie et géologie, chimie et physique, zootechnie.

Trois répétiteurs : un chargé du cours de génie rural, le deuxième du cours de comptabilité et de législation rurale ; le troisième assumant les fonctions de répétiteur de chimie et de physique.

Nous donnons ci-après la liste des membres du personnel académique actuellement en fonction et qui seront les principaux collaborateurs du *Bulletin de l'Institut agronomique*.

Recteur :

M. BOUCKAERT Georges, Professeur ordinaire de Génie rural.

Administrateur-Économe :

M. DIEUDONNÉ Théodule, Chargé du cours de Comptabilité.

Chaire de Chimie générale et de Physique.

M. POSKIN Paul, Ingénieur Agronome, Docteur en Sciences naturelles.

Professeur ordinaire : Physique. — Météorologie. — Chimie générale et Chimie industrielle.

M. BERCE Richard, Ingénieur Agronome Docteur en Sciences chimiques.
Assistant.

Chaire de Chimie analytique.

M. MEURICE Raoul, Ingénieur Agronome, Docteur en Sciences chimiques.

Professeur ordinaire : Chimie analytique et Agrologie.

M. HENRY Fernand, Ingénieur Agronome.
Chef des Travaux chimiques.

Chaire de Botanique.

M. MARCHAL Émile, Ingénieur Agronome, Membre de l'Académie royale des Sciences, Lettres et Beaux-Arts de Belgique.

Professeur ordinaire : Physiologie et Pathologie végétales ; — Microbiologie.

M. LATHOUWERS Victor, Docteur en Sciences naturelles.

Professeur extraordinaire : Morphologie et Systématique végétales. — Amélioration des plantes. — Botanique coloniale.

M. VERPLANCKE Germain, Ingénieur Agronome, Ingénieur des Industries agricoles, Docteur en Sciences botaniques.

Chargé de cours : Analyse microscopique. — Microbiologie appliquée.

Chaire de Zoologie.

M. MAYNÉ Raymond, Ingénieur Agronome.

Professeur ordinaire : Zoologie. — Entomologie agricole, forestière et coloniale. — Apiculture. — Pisciculture. — Hygiène coloniale.

Chaire de Géologie et de Minéralogie.

M. HALET Franz, Ingénieur Agronome, Géologue principal au Service géologique de Belgique.

Chargé de cours : Minéralogie et Géologie.

Chaire d'Économie sociale et de Droit.

M. LEGRAND Georges, Docteur en Droit, Docteur en Sciences politiques et sociales.

Professeur ordinaire : Economie sociale. — Droit. — Logique.

M. DUMONT Albert, Docteur en Droit, Sous-Directeur au Ministère des Colonies.

Chargé de cours : Droit colonial.

Chaire d'Économie rurale.

M. DELOS Albert, Ingénieur Agronome.

Professeur ordinaire : Économie technique et Sociologie rurale. — Économie rurale comparée et Politique agraire.

Directeur de la Ferme expérimentale.

M. DIEUDONNÉ Théodule, Administrateur-Économe.

Chargé de cours : Comptabilité.

M. DION Paul, Ingénieur Agronome.

Assistant.

Chaire de Culture.

M. JOURNÉE Constant, Ingénieur Agronome.

Professeur ordinaire : Agriculture générale. — Climatologie. — Mise en valeur du sol. — Engrais. — Cultures spéciales des régions tempérées. — Expérimentation. — Contrôle des semences.

M. FALLON (Baron) Félicien, Ingénieur Agronome, Sous-Directeur au Ministère des Colonies.

Chargé de cours : Cultures coloniales. — Cultures méditerranéennes.

M. TILKIN Fernand, Ingénieur Agronome.

Chef de Travaux, Chargé de cours : Cultures générales, 1^{re} année.

Chargés de Conférences sur l'Horticulture.

M. BUYSENS A., Professeur honoraire à l'École d'Horticulture de l'État à Vilvorde : Floriculture.

M. DUFOUR F., Professeur à l'École d'Horticulture de l'État à Vilvorde : Arboriculture fruitière.

M. HUBAUT Ad., Architecture paysagiste.

M. STAPPAERTS E., Professeur à l'École d'Horticulture de l'État à Vilvorde : Culture maraîchère.

Chaire d'Économie forestière.

M. POSKIN Arthur, Ingénieur Agronome, Ingénieur forestier.

Professeur ordinaire : Botanique forestière. — Sylviculture. — Technologie forestière, — Économie forestière.

Chaire de Zootechnie.

M. LEPOUTRE Louis, Ingénieur Agronome.

Professeur ordinaire : Anatomie. — Physiologie animale. — Bromatologie.

M. MARCQ Joseph, Docteur en Médecine vétérinaire.

Professeur ordinaire : Zootechnie générale et spéciale. — Zootechnie coloniale. — Hygiène.

M. DEVUYST Albert, Docteur en Médecine vétérinaire.

Assistant.

Chaire de Génie rural.

M. BOUCKAERT Georges, Ingénieur mécanicien, Ingénieur électricien.

Professeur ordinaire : Mathématiques. — Mécanique générale. — Machines agricoles. — Moteurs. — Motoculture. — Electricité. — Tracé de routes. — Matériel colonial.

M. DELFOSSE Joseph, Ingénieur des Constructions civiles, Ingénieur principal de l'Hydraulique agricole.

Chargé de cours : Hydraulique. — Drainage. — Irrigations.

M. MOUREAU Albert, Ingénieur Agronome,

Chargé de cours : Topographie. — Constructions rurales. — Dessin.

Chaire de Technologie.

M. HUYGE César, Ingénieur Agronome.

Professeur ordinaire : Sucrerie. — Laiterie. — Conserves alimentaires. Industries des fermentations. — Industries diverses. — Technologie des produits coloniaux.



Photo J. Jadot.

MONUMENT ÉLEVÉ AUX ÉTUDIANTS DE L'INSTITUT AGRONIQUE
MORTS POUR LA PATRIE.

(Ce monument a été inauguré le 19 mai 1925 en présence de S. M. la Reine Elisabeth).

A côté de l'Institut agronomique s'est développé un autre organisme extrêmement intéressant au point de vue de l'agriculture : la Station agronomique. Ces deux institutions, complètement indépendantes, sont cependant intimement liées par le fait que la direction des divers services, sauf un, est assumée par un professeur.

Depuis 1872, il existait à Gembloux une Station agricole expérimentale qui devint, en 1909, la Station de Chimie et Physique agricoles.

Sous sa forme actuelle, la Station agronomique fut créée par arrêté royal du 28 juillet 1909.

Elle comprenait alors :

La Station de Chimie et Physique agricoles ;

La Station laitière ;

La Station de Phytopathologie ;

La Station d'Entomologie.

En 1912 fut instituée la Station de Génie rural, en 1913 la Station de Recherches pour l'Amélioration des plantes et en 1920 la Station de Recherches forestières.

Tous ces services, indépendants les uns des autres tant au point de vue scientifique qu'au point de vue de leur personnel et de leur budget, forment actuellement la Station agronomique.

Toutes ces Stations jouissent, comme l'Institut agronomique, de la personnalité civile.

La Station agronomique est régie par un conseil d'administration composé de 15 membres, dont la présidence est assumée à tour de rôle et pour un terme de 3 ans, par le directeur de l'une des Stations.

Le personnel scientifique se compose actuellement de la manière suivante :

Président :

M. POSKIN Arthur, Directeur de la Station de Recherches forestières

Secrétaire :

M. MAYNÉ Raymond, Directeur de la Station d'Entomologie.

Station de Chimie et de Physique agricoles.

Directeur : M. GRÉGOIRE Achille, Ingénieur Agronome.

Assistants : MM. DEMORTIER Gustave, Ingénieur Agronome, Ingénieur des Industries agricoles.

BOULLE Marcel, Ingénieur Agronome, Ingénieur forestier,
Ingénieur des Industries agricoles.

Assistants temporaires : MM. PAQUET André, Ingénieur des Industries agricoles.

MARTENS Pierre, Ingénieur des Industries agricoles.

Station laitière.

Directeur : M. HUYGE César, Professeur ordinaire.

Assistant : M. DRUART Déodore, Ingénieur Agronome.

Assistant temporaire : M. KEYMEULEN, Ingénieur des Industries agricoles.

Station de Phytopathologie.

Directeur : M. MARCHAL Emile, Professeur ordinaire.

Assistant : M. VERPLANCKE Germain, Chargé de cours.

Station d'Entomologie.

Directeur : M. MAYNÉ Raymond, Professeur ordinaire.

Assistant temporaire : M. VAN DEN BRUEL Walther, Ingénieur Agronome
(Section d'Agriculture coloniale).

Station de Génie rural.

Directeur : M. BOUCKAERT Georges, Professeur ordinaire.

Assistant : M. MOUREAU Albert, Chargé de cours.

Assistant temporaire : M. DRICOT Charles, Ingénieur civil des mines, Ingénieur électricien.

Station de Recherches pour l'Amélioration des plantes.

Directeur : M. JOURNÉE Constant, Professeur ordinaire.

Assistant : M. LAROSE Émile, Ingénieur Agronome.

Assistants temporaires : MM. DIEUDONNÉ Paul, Ingénieur Agronome, Diplômé de la Section d'Agronomie et d'Enseignement.

JOURNÉE François, Ingénieur Agronome.

Station de Recherches forestières.

Directeur : M. POSKIN Arthur, Professeur ordinaire.

Assistant temporaire : M. FOUARGE Joseph, Ingénieur Agronome (Section des Eaux et Forêts).

Prof. G. BOUCKAERT,
Recteur.

Quelques résultats d'Essais sur Variétés de Froment,

par C. JOURNÉE,

Professeur à l'Institut agronomique,

Directeur de la Station de Recherches pour l'Amélioration des Plantes

et E. LAROSE,

Assistant.

Le but de la Station d'Amélioration des Plantes est, avant tout, de mettre à la disposition des agriculteurs des différentes régions agricoles du pays, des races de plantes fournissant des rendements *régulièrement* élevés et donnant un produit de bonne qualité marchande. Ce but ne sera atteint que si ces races sont bien adaptées au milieu — sol et climat — où elles doivent produire.

Or les conditions climatiques, froid et chaleur, humidité et sécheresse, sont très variables d'une année à l'autre dans nos régions.

D'autre part, la culture intensive, pour s'assurer des rendements élevés et ainsi diminuer les prix de revient, a recours à des fumures copieuses qui exposent les céréales à la verse et favorisent le développement des maladies parasitaires.

Ces quelques notions essentielles doivent fixer l'attention du sélectionneur, c'est la boussole qui doit le diriger dans les différentes étapes de son travail d'amélioration. Celui qui négligerait ces points fondamentaux risquerait de faire fausse route et de travailler sans résultats assurés.

Il importe que tout travail d'amélioration, visant en ordre principal l'augmentation du rendement de la machine végétale, soit complété par des recherches établissant la valeur des lignées quant à :

- 1° Leur résistance à l'hiver (froid et alternatives de gel et de dégel) ;
 - 2° Leur résistance à la verse ;
 - 3° Leur résistance à l'échaudage ;
 - 4° Leur résistance aux maladies cryptogamiques (rouille, piétin, carie, charbon) ;
 - 5° Leur résistance à l'égrenage et à la germination sur pied ou en gerbes.
- Ce n'est que par des essais répétés pendant plusieurs années et soumis à

des observations minutieuses qu'on pourra établir d'une façon assez certaine la valeur des lignées nouvelles ou des variétés étrangères.

Dans la note ci-dessous nous consignons quelques observations faites sur ces différents points, au cours de ces dernières années, à la Station d'Amélioration des Plantes de Gembloux.

Les essais comparatifs ont porté :

a) Sur des lignées isolées à la Station par sélection généalogique dans des « populations » de variétés connues, à savoir : Wilhelmina, lignées 8 et 12 ; Blanc inversable, lignée 15 ; Teversion, lignée 19 ; Tystoft, lignée 20 et Champion, lignée 21. (1)

b) Sur les lignées suivantes introduites à la Station : Hybrides 23 et 27 de la Maison Vilmorin ; Hybrides « Institut Agronomique », « Préparateur Etienne » et « Courte Paille », du Professeur Schribaux, de l'Institut Agronomique de Paris ; Milloen, de la Société des Producteurs de Semences de Groningue (Hollande) ; Chevalier, de la Station de Svalöf (Suède) ; Trifolium 14, de la Société Danoise Trifolium.

c) Sur diverses variétés obtenues à la Station par fixation d'hybrides :
Institut de Gembloux 18 A ;
Institut de Gembloux 18 B (Hybride du Centenaire) ;
Institut de Gembloux 18.33 ;
Institut de Gembloux 18.91 ;
Institut de Gembloux 18.102.

1° LA RÉSISTANCE AU FROID.

Il a été possible d'étudier ce facteur d'une façon particulière pendant l'hiver 1928-29, au cours duquel des froids de -20° furent enregistrés à la Station de Gembloux, à des époques où la végétation n'était cependant pas protégée par la neige. (2)

Au cours de cet hiver, la période de gel, commencée le 10 novembre (-4°) persista jusqu'au 15 avril (à cette époque le thermomètre marquait encore $-2,5^{\circ}$ la nuit, alors que le maximum diurne atteignait et dépassait même souvent 10°). — Ces alternatives de gel et de dégel, par un soleil déjà assez chaud, mirent les jeunes céréales à une dure épreuve.

Les observations effectuées ont permis de conclure que *la résistance au froid est, avant tout, une « caractéristique variétale »* et que si les différentes conditions culturales ont un effet marqué sur le comportement des variétés, c'est avant tout du degré de rusticité que dépend, au point de vue qui nous occupe, le résultat final.

Les diagrammes N^{os} 1 et 2 ont été dressés en tenant compte du comportement des variétés étudiées dans nos essais comparatifs de 1928-1929.

(1) Les caractéristiques de ces lignées sont renseignées dans le bulletin N^o 1 de la Station, année 1928.

(2) Voir : E. LAROSE et G. VERPLANCKE. — Observations sur les dommages causés par les froids de l'hiver 1928-1929 aux plantes des jardins et des cultures de l'Institut agronomique de Gembloux. (Annales de Gembloux 1930.)

Résistance au froid, au cours de l'hiver 1928-1929,
de diverses variétés de froment,
après semis effectués au début d'octobre.



DIAGRAMME N° 1.

Dans le diagramme N° 1 nous avons comparé la résistance au froid de diverses variétés figurant dans une première série d'épreuves établies sur terrain ayant porté de l'avoine et plantées les 12, 13 et 14 octobre. Pour chacune des lignées en expérience, douze essais avaient été exécutés. La levée fut soigneusement notée ; au 2 novembre elle était générale pour toutes les variétés. Quant à la densité, elle fut également déterminée le plus exactement possible avant tallement. A la mi-décembre, toutes les races avaient parfaitement tallé et, quand à cette époque apparurent les premières fortes gelées, toutes les variétés se trouvaient dans des conditions idéales pour affronter l'hiver.

Le diagramme N° 2 se rapporte à une deuxième série d'essais établie sur des variétés identiques à celles de l'expérience précédente (sauf cependant « Institut de Gembloux 33 — 91 102 », dont les disponibilités en graines étaient épuisées) mais dont les semis ne furent exécutés que les 21 et 22 novembre, après betteraves sucrières. Dans ces parcelles la levée générale ne fut notée que vers le 25 décembre seulement ; au moment de l'arrivée des grands froids, la longueur des feuilles, complètement enroulées encore, atteignait 2 — 3 centimètres au-dessus du sol.

Si nous comparons les diagrammes 1 et 2, nous remarquons que dans les essais établis de bonne heure (début d'octobre), où les plantes étaient parfaitement organisées, les dégâts furent beaucoup plus accentués que dans les parcelles semées tardivement et n'ayant pas tallé avant l'hiver. Cette remarque n'intéresse cependant que les variétés dont la résistance est faible ou moyenne. En effet, les variétés vraiment rustiques se retrouvent indemnes dans l'une et l'autre des situations.

Le déchaussement, dont les effets vinrent rapidement s'ajouter à ceux de la gelée, a, dans la première série d'essais, accentué chez certaines races les dégâts dus au froid même ; les sortes précoces, chez lesquelles un port dressé et un collet dégagé ont facilité cet accident, en ont surtout souffert.

Il convient de remarquer cependant que les variétés dont la résistance est notée très faible ou nulle (Vilmorin 23 et 27) étaient complètement tuées quand apparut le dégel ; pour ces dernières races, les dégâts sont imputables au froid seulement.

Dans la série tardive, nous eûmes non seulement à enregistrer moins de dégâts causés directement par le froid, mais les déchets dus au déchaussement y furent nuls, à cause de l'enracinement des plantes encore très profond (racines primordiales) ; il ne survint non plus dans ce cas aucun accident (bris de tigelles, par soulèvement du sol ou décollement des plantules par gangrène).

En examinant ces diagrammes, il semblerait, à première vue, qu'il existe une corrélation négative entre les facteurs « précocité » et « résistance au froid ». Cette relation n'est cependant pas absolue ; en effet, des *froments tardifs* tels Wilhelmina et Blanc Inversable sont peu rustiques et, d'autre part, la résistance de certaines lignées précoces, Institut 18, par exemple, est supérieure à la moyenne et plus élevée que celle de Teverson, cependant assez bien plus tardif. Ajoutons encore que parmi les froments figurant dans nos collections, les variétés japonaises Shirohada, Akabozu, Aka Kawa Aka, Rikun N° 1,

Résistance au froid au cours de l'hiver 1928-1929,
de diverses lignées de froment,
après semis effectués fin novembre.



DIAGRAMME N° 2.

cependant *très précoces*, n'ont été aucunement altérées au cours de cet hiver rigoureux.

En plus des renseignements donnés par les diagrammes N^{os} 1 et 2, qui se rapportent à des lignées à haut rendement cultivées en Belgique, nous pouvons citer, comme ayant bien résisté au froid de 1928-1929, les variétés suivantes :

- | | |
|--|------------------------|
| Blé d'Alsace N ^o 22 (variété française) ; | |
| Général von Stocken | |
| Hybride précoce de Rimpau ; | } variétés allemandes |
| Dickopf de Strube | |
| Pansar III, de Svalöf (variété suédoise) ; | |
| Squarehead Grod Kowiky (variété polonaise) ; | |
| Swedish Iron (variété anglaise) ; | |
| Shirohada | } variétés japonaises. |
| Aka Kawa Aka | |
| Akaboze | |
| Rikun N ^o 1 | |

Les variétés à grand rendement « Institut Agronomique », « Préparateur Etienne » et « Courte Paille », comprises actuellement dans nos essais comparatifs, se sont révélées très sensibles au froid.

Un nouvel hybride de la Station « l'Institut de Gembloux 18 B », figurant d'ailleurs en bonne place dans les diagrammes 1 et 2, fut multiplié en 1928-29, sur une surface d'environ 12 hectares, par la Ferme Expérimentale de l'Institut ; cette multiplication, effectuée sous le contrôle de la Station d'Amélioration des Plantes, comporta trois emblavures venant sur précédents différents et semées à des dates échelonnées.

Un premier semis, sur terre de trèfle, fut exécuté les 15 et 16 octobre ; un deuxième, succédant à une culture de lin, le 28 octobre et, enfin, les semailles après betteraves sucrières furent accomplies les 20 et 21 novembre. Pour ces diverses multiplications, la seule analogie dans les conditions de végétation était d'être emblavée avec la semence d'une même lignée. Établies sur des sols très différents (limon hesbayen profond et compact ou terre légère et superficielle à la surface des sables bruxelliens affleurant en certains points), semées à intervalles espacés et succédant à des cultures variées, les situations culturales de ces multiplications étaient bien différentes.

Aucun dégât dû au gel ne fut cependant constaté dans ces cultures, dont les rendements atteignirent plus de 40 quintaux à l'hectare. Et, si nous ajoutons que dans plusieurs emblavures voisines d'autres variétés de froment disparurent complètement, nous pouvons conclure *que c'est à la « résistance variétale » qu'il faut attribuer ces résultats.*

L'hiver 1931-1932, bien que moins rigoureux que celui de 1928-1929, (1)

(1) Les froids les plus vifs n'ont, en effet, atteint à Gembloux, en 1931-32, que — 15° au niveau du sol au lieu de — 20° en 1929 et, les gelées, d'une durée moins longue également, n'ont commencé que le 10 février (au lieu de la première quinzaine de janvier en 1929) pour finir vers le 20 mars.

Résistance à la rouille de diverses lignées de froments, au cours des années : 1921 à 1929.

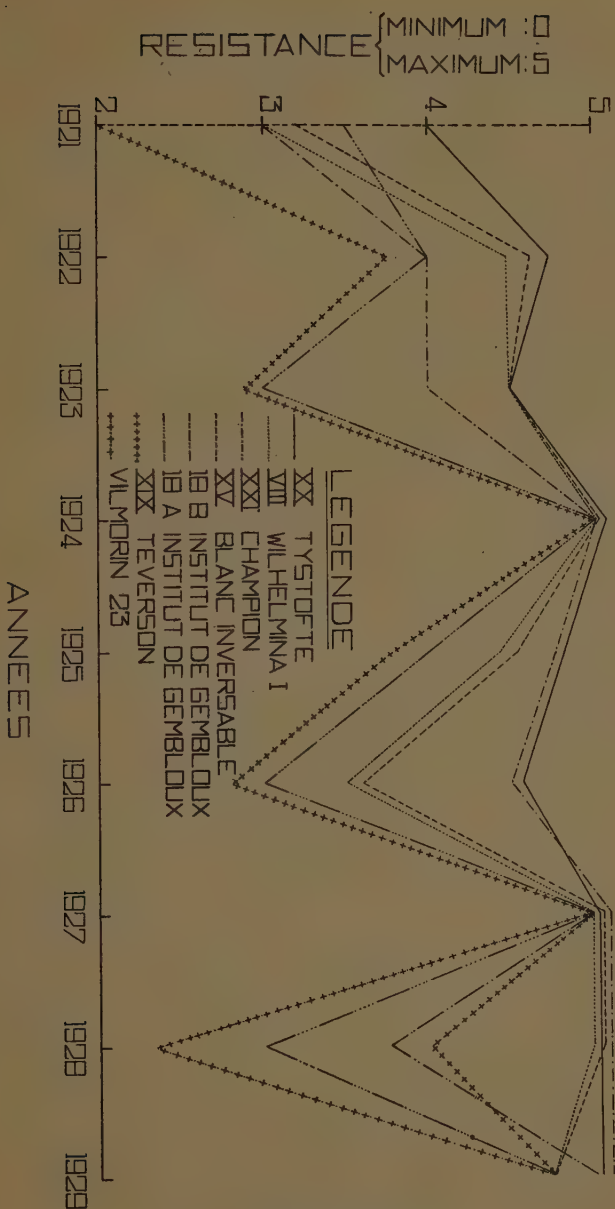


DIAGRAMME N° 3.

a présenté, au point de vue climatérique, beaucoup d'analogie avec la saison 1928-1929. Les observations effectuées au cours de cette dernière saison ont confirmé les déductions faites en 1929.

2° LA RÉSISTANCE A LA VERSE.

Ce caractère si important a été étudié chaque année avec attention et des différences notables ont été observées parmi les variétés à grand rendement que nous avons comparées. Ces différences de résistance à la verse entre variétés, ainsi que les fluctuations annuelles dans l'intensité de cet accident sont résumées dans le diagramme N° 3.

Au cours de l'été 1930, à cause de l'humidité persistante et surtout sous l'action de nombreux orages, l'étude de la résistance à la verse fut rendue des plus intéressantes. Cet accident qui atteignit finalement la plupart des lignées, fut enregistré cependant de façon beaucoup moins marquée chez quelques races qui se montrèrent d'une résistance remarquable.

Nous avons indiqué dans le diagramme N° 4 la résistance des diverses variétés en essais comparatifs, notée au cours des derniers mois de végétation de l'été 1930.

Comme ce tableau l'indique, les nouveaux hybrides de la Station 18.33 et 18.102 et les variétés « Champion » et « Chevalier » sont supérieurs à ce point de vue.

3° LA RÉSISTANCE A LA ROUILLE JAUNE (*Puccinia glumarum*).

C'est, parmi les différentes rouilles, celle qui sévit le plus intensément dans la région de Gembloux et y provoque, en certaines années, des diminutions de rendement quelque peu sensibles. Comme l'indique le diagramme N° 5 la rouille jaune a été particulièrement virulente en 1928 et, pour ce qui concerne les variétés à haut rendement réunies dans nos essais comparatifs, elle s'est développée presque exclusivement sur les variétés précoces telles que « Institut de Gembloux 18 A et 18 B », « Vilmorin 23 », etc. Même chez les variétés les plus touchées au cours de cette année, *Puccinia glumarum* n'a atteint ni la dernière feuille, ni l'épi, ne causant donc pas des dommages bien importants.

Au cours de 1930, dès la mi-avril, une attaque particulièrement vive de ce cryptogame atteignit bon nombre de lignées à l'étude dans le jardin d'amélioration mais s'arrêta cependant de bonne heure et, comme en 1928, les dernières feuilles et les épis des variétés les plus sensibles restèrent complètement indemnes. Cette année encore, les variétés tardives se montrèrent beaucoup plus réfractaires que les sortes précoces.

Parmi les variétés figurant dans nos collections, les variétés japonaises furent particulièrement atteintes et, pour la plupart, complètement détruites pendant la saison 1928. Nous devons cependant signaler la bonne tenue, à ce point de vue, de deux variétés déjà signalées pour leur résistance au froid : Akabozu et Shirohada. La grande précocité et la résistance au froid de ces deux froments en font, nous semble-t-il, des géniteurs intéressants.

Résistance à la verse
de diverses lignées de froments
au cours de l'exercice 1930.

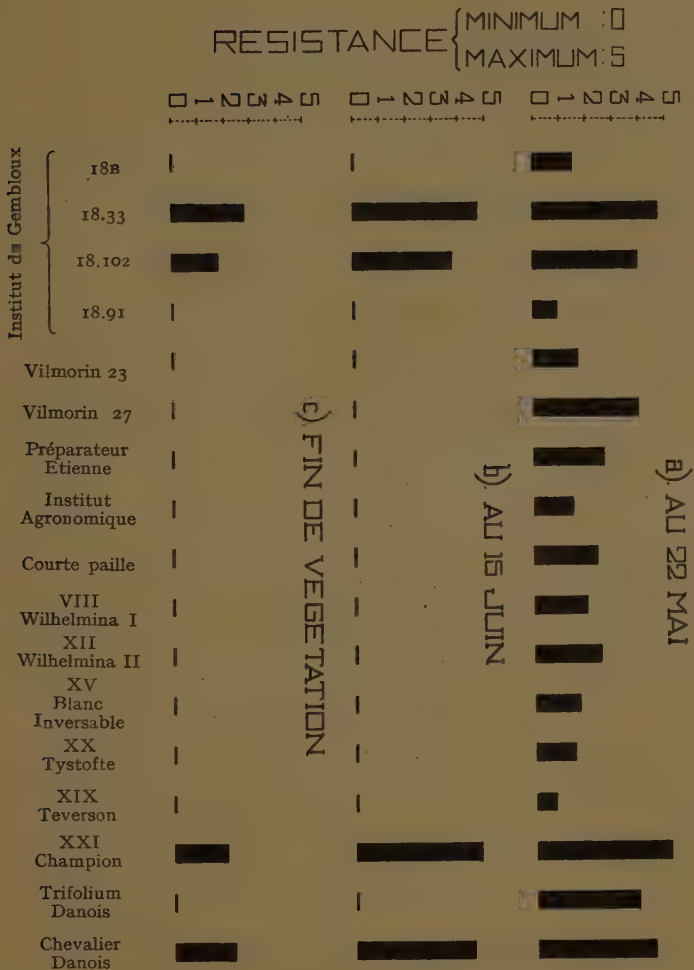


DIAGRAMME N° 4.

4° LA RÉSISTANCE AU PIÉTIN (*Ophiobolus graminis* OU PIÉTIN ÉCHAUDAGE ET *Leptosphaeria culmiŕaga* OU PIÉTIN VERSE).

Ces maladies ont été enrégistrées chez toutes les lignées figurant dans les essais comparatifs établis au cours des trois dernières années et y ont souvent causé des dégâts importants. *Leptosphaeria culmiŕaga* (Piétin verse) s'est tout spécialement signalé ; cette maladie qui semble prendre une extension croissante, d'année en année, a provoqué chaque saison la verse d'une partie des parcelles d'essais et semble avoir occasionné des pertes de rendement assez sensibles.

Une remarque très importante doit être faite ici : les observations effectuées au cours de ces derniers exercices nous ont permis de constater régulièrement que les dégâts dus au Piétin sont beaucoup plus importants sur les variétés tardives que sur les variétés précoces (voir à ce sujet le diagramme N° 6).

5° LA PRÉCOCITÉ DES VARIÉTÉS ET LEUR RÉSISTANCE A LA GERMINATION SUR PIED OU PENDANT LA RÉCOLTE.

La précocité est un caractère à classer parmi les attributs les plus intéressants des lignées. En effet, nous le signalions plus haut, la précocité, qui chez une variété peut parfaitement être alliée à la résistance au froid, et qui, nous le verrons dans la suite, peut très bien également marcher de pair avec une haute productivité, donne des garanties sérieuses en ce qui concerne la résistance au Piétin et est, pour le surplus, généralement en rapport avec une valeur boulangère élevée.

La précocité est un caractère qui, pour la culture belge en général, a une très grande importance.

Les autres caractères : rendement, résistance au froid, à la verse, aux maladies, etc., étant réunis, les variétés précoces offrent chez nous plus de garanties au point de vue de l'exécution de la récolte dans de bonnes conditions. Elles s'imposent dans les terres manquant de profondeur et se desséchant facilement. Ces variétés souffrent moins de l'échaudage.

Notre climat est ordinairement humide à l'époque de la moisson ; c'est généralement pendant le mois de juillet qu'il tombe la plus grande quantité d'eau. Le séchage des récoltes est souvent difficile. Les variétés dont les grains germent difficilement sur paille se recommandent plus spécialement, toutes choses étant égales.

A cause de l'humidité persistante et de la verse à plat, beaucoup de variétés ont germé sur pied au cours de l'été 1930. Cette germination s'est continuée en gerbes. A ce sujet, les variétés se sont comportées de façon bien différente et il convient d'attirer tout spécialement l'attention sur la grande résistance à la germination en épis des différentes lignées 18 B-18.33 et 18.102. Les variétés à grains blancs surtout ont été très abimées de ce fait.

Les grains récoltés en 1930 furent, en général, de mauvaise qualité. Cependant, de même que pour les rendements, les variétés précoces surpassèrent nettement, à ce point de vue, les races mi-tardives ou tardives ; ces dernières produisirent des grains maigres de faible densité.

Résistance à la verse de diverses lignées de froment,
au cours des années : 1921 à 1929.

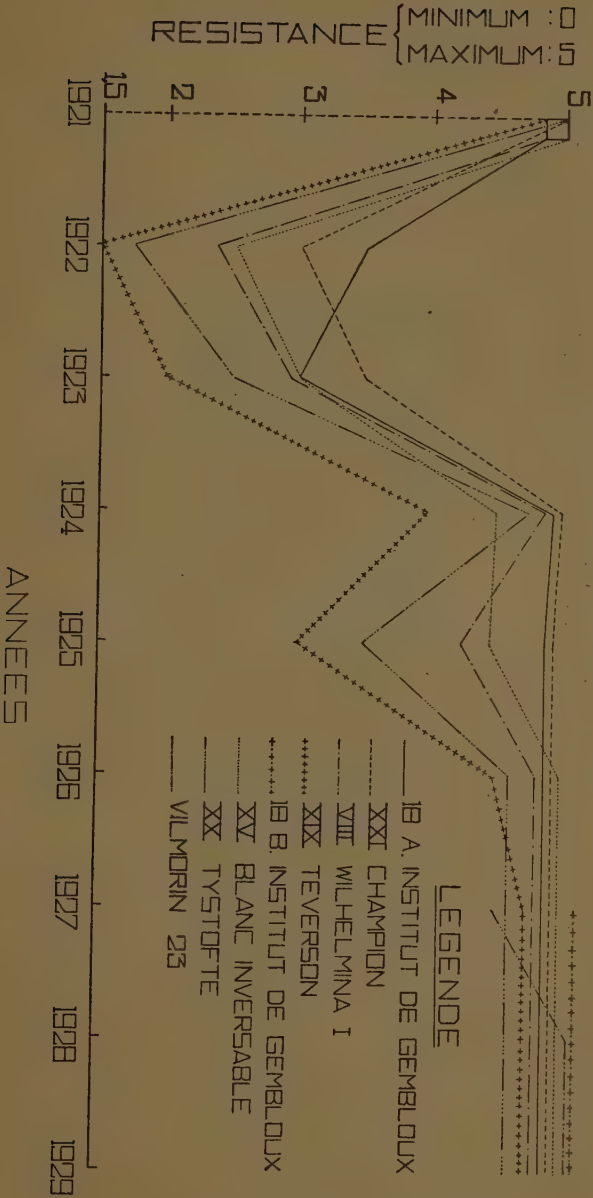


DIAGRAMME N° 5.

6° LA PRODUCTIVITÉ.

La productivité d'une lignée est, certes, de tous les caractères, celui qui est le plus recherché et qui, en somme, dépend surtout de l'action combinée de tous les autres attributs de la lignée.

Les essais comparatifs de rendement exécutés à Gembloux ont donné les résultats qui sont consignés dans le diagramme N° 7.

A cause des mauvaises conditions de végétation et, plus particulièrement, par suite de la verse précoce et accentuée des exercices 1930 et 1931, les résultats des expériences exécutées au cours de ces dernières années culturales ont été, pour la plupart, entachés d'une erreur expérimentale trop élevée (plus de 3 % du rendement moyen) et, de ce fait, ne sont pas significatifs. Il n'y a pas de conclusions précises à en tirer. Cependant il nous a été donné de constater la supériorité manifestée par les lignées précoces telles que « Institut de Gembloux 18.33 et 18.102 », Vilmorin 23 - 27 et 29, « Courte Paille », « Institut Agronomique », etc., sur les variétés tardives telles que « Wilhelmina », « Champion », « Chevalier », « Trifolium », etc.

Enige uitslagen van proeven op tarwevariëteiten,

door C. JOURNÉE en E. LAROSE

Samenvatting.

Ofschoon België een weinig uitgebreid grondgebied bezit, biedt het zeer verschillende landstreken aan uit het oogpunt van den bodem en van het klimaat.

De meststoffen worden er over't algemeen in zeer groote hoeveelheden gebezigd.

Aangezien de hooge opbrengst de maatstaf is ter beoordeeling van de waarde der variëteiten, moeten deze laatste zooveel mogelijk aan het midden aangepast worden, om de gewenschte regelmatigheid in hun productie te verzekeren.

Ze moeten onder andere bestand zijn tegen :

- 1° Den winter (de koude en de afwisseling van vorst en dooi) ;
- 2° Het neerslaan ;
- 3° De vroegrijpheid (schraal, slecht gevuld graan) ;
- 4° De door cryptogamen veroorzaakte ziekten ;
- 5° Het uitvallen der korrels en het kiemen van het nog te velde staande graan.

De gedurende verscheiden jaren herhaalde proeven met dezelfde rassen hebben toegelaten eenige belangrijke gevolgtrekkingen te maken :

a) De weerstand aan de koude is vóór alles een variëteitseigenschap, welke ook de groeivoorwaarden zijn. *Deze eigenschap staat niet altijd in negatieve correlatie tot de vroegrijpheid.* (Diagrammen 1 en 2).

b) Het bestandzijn tegen het neerslaan verschilt zeer van het eene ras tot het andere. — Verscheiden bastaards uit het proefstation, gesproten uit

Résistance au Piétin-verse de diverses lignées de froments.

(Exercice 1928-1929).



DIAGRAMME N° 6.

« Hybride du Trésor 18 », evenals « Champion » en « Chevalier », hebben hun voortreffelijkheid doen blijken. (Diagr. 3 en 4).

c) De schade veroorzaakt door de ziekte aan de onderste deelen der halmen (*Ophiobolus graminis* — *Leptosphaeria culmifraga*) is voor late variëteiten aanzienlijker geweest dan voor vroege (Diagr. 6).

d) Uit hoofde van den aard van het belgisch klimaat, zijn de vroege variëteiten aan te bevelen, daar ze (de andere eigenschappen: het bestandzijn tegen de koude, het neerslaan, enz. vereenigd zijnde) tegelijkertijd bestand zijn tegen het kiemen van het graan te velde.

De rassen 18 B, 18.33 en 18.102 vertoonen deze bijzondere eigenschappen.

Einige Ergebnisse von Versuchen auf Weizenvarietäten

von C. JOURNÉE und E. LAROSE

Zusammenfassung.

Wenn auch Belgiens Gebiet nur wenig ausgedehnt ist, so bietet es doch hinsichtlich des Bodens und des Klimas sehr verschiedene Regionen dar.

Im allgemeinen wird in diesem Lande ein sehr reichlicher Gebrauch von Düngerstoffen gemacht.

Da ein hoher Ernteertrag das Kriterium des Wertes der Varietäten ist, sollen diese möglichst viel der Umgebung angepasst werden, um die erwünschte Regelmäßigkeit in ihrer Erzeugung zu sichern. Sie müssen unter anderem Widerstandsfähigkeit besitzen gegen:

- 1° Den Winter (die Kälte und den Wechsel von Frost- und Tauwetter);
- 2° Die Lagerung;
- 3° Die Frühreife (spärlich gefülltes Getreide);
- 4° Die durch Kryptogamen verursachten Krankheiten;
- 5° Den Kornausfall und das Keimen des auf dem Felde stehenden Getreides.

Die mit denselben Linien (Rassen) während mehrerer Jahre wiederholten Versuche haben zu einigen bedeutenden Schlussfolgerungen geführt:

a) Die Widerstandsfähigkeit gegen die Kälte ist vor allem eine Varietätseigenschaft, welches auch die Wachstumsbedingungen sein mögen.

Diese Eigenschaft steht nicht immer in negativer wechselseitiger Beziehung zu der Frühreife. (Diagramme 1 und 2).

b) Der Widerstand gegen die Lagerung ist sehr veränderlich von einer Rasse zur andern. Verschiedene Bastarde (Hybriden) aus der Versuchsstation, aus « Hybride du Trésor » entsprossen, sowie « Champion » und « Chevalier », haben ihre Überlegenheit erwiesen. (Diagr. 3 und 4).

c) Der durch die Fuszkrankheit des Getreides (*Ophiobolus graminis* — *Leptosphaeria culmifraga*) verursachte Schaden war bedeutender für spätreife als für frühreife Varietäten (Diagr. 6)

d) Mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des belgischen Klimas sind die Frühvarietäten anzupfehlen, da sie, — indem die anderen Eigenschaften:

Rendements en grain des meilleures lignées de froments.

(obtenus au cours des années 1926-1927. 1928-1929.



DIAGRAMME N° 7.

der Widerstand gegen die Kälte, die Lagerung, usw. vereinigt sind — dem Keimen des Getreides auf dem Felde trotzen.

Die Linien 18 B, 18.33 und 18.102 zeigen diese besondere Eigenschaften.

Some results of tests on varieties of wheat at the Plant-Breeding Station of Gembloux,

by C. JOURNÉE and E. LAROSE.

Summary.

Belgium, in spite of her small area, offers regions that are widely different in soil and climate.

Fertilizers are generally used in very large quantities.

Since high yields are the criterium of the value of varieties, if these are to afford the requested regularity in production, they must be adapted as thoroughly as possible, to local external conditions (environment).

Particularly, they should be resisting to :

1° Winter (cold and alternation of frost and thaw) ;

2° Lodging ;

3° Anticipated ripening (imperfectly filled grains — shrinkage) ;

4° Cryptogamic diseases ;

5° Shattering, and germination in ear (standing or shocked).

Repeated tests carried out during several years with the same strains, allowed some important conclusions to be drawn :

a) Resistance to cold is, first of all, a varietal character, whatever be the conditions of vegetation. This character is not always in negative correlation with earliness. (Diagrams 1 and 2).

b) Resistance to lodging varies widely from one strain to another. Several hybrids of the Station, issued from « Hybride du Trésor » and also « Champion » and « Chevalier » proved superior. (Diagrams 3 and 4).

c) Damages caused by take-all (*Ophiobolus graminis* — *Leptosphaeria culmi fragi*) were more important on late varieties than on early ones. (Diagram 6).

d) Owing to the climatic conditions in Belgium, early varieties, indued with the other characters (resistance to cold, lodging, etc.) and at the same time, resisting to germination while standing or shocked, are to be recommended.

Strains 18 B. 18.33 and 18.102 offer those particularities.

L'examen microbiologique du sol,

par GERMAIN VERPLANCKE,

*Chargé de cours à la Faculté des Sciences de l'Université de Gand
et aux Instituts agronomiques de Gand et de Gembloux.*

La Microbiologie du sol a fait, au cours de ces dernières années, l'objet de nombreux travaux qui projettent déjà une certaine lumière dans ce domaine que rend particulièrement complexe la diversité des conditions physiques, chimiques et biologiques de la terre.

Dans la présente note, j'examinerai les divers procédés qui sont à la base de l'examen microbiologique du sol et j'en appliquerai les données au cas d'une terre de la Ferme expérimentale de l'Institut agronomique de Gembloux.

A. — ANALYSE QUALITATIVE.

Je n'envisagerai pas ici la technique de l'analyse microbiologique qualitative du sol, technique déjà plus classique et que j'expose en détail ailleurs (1).

B. — ANALYSE QUANTITATIVE.

On s'est préoccupé avant tout de compter les microgermes qui se développent sur des milieux synthétiques ensemencés avec le sol à analyser ; malheureusement divers germes ne se laissent pas cultiver sur ces milieux, et le nombre des colonies observées ne donne qu'une idée très relative de la richesse des sols. D'ailleurs on ne recourt plus à ces procédés que pour isoler les divers organismes du sol et en étudier les propriétés.

L'examen microscopique direct d'une terre permet un comptage plus précis des bactéries, mais il a comme inconvénient d'empêcher leur détermination et on ne peut les ranger qu'en des groupes morphologiques très étendus.

(1) G. VERPLANCKE. — *Éléments de Microbiologie générale et agricole*, Gembloux, J. Duculot, 1932.

I. — MÉTHODE DES CULTURES.

a) Culture sur plaques.

En principe on cultive et isole les bactéries du sol grâce à la culture sur plaques de gélatine : on mélange un poids donné de terre à un volume déterminé d'eau distillée stérile ; une partie aliquote de cette suspension sera incorporée dans un milieu nutritif.

b) Culture en terre naturelle.

On emploie la terre naturelle fraîche contenant tous les germes. L'élément à étudier y sera incorporé ; je parlerai plus loin des résultats obtenus par Winogradsky dans quelques expériences.

c) Cultures auxiliaires.

Les milieux solides sont préférables aux milieux liquides pour l'étude de microorganismes du sol ; on utilise surtout les milieux à base de silice.

Voici la méthode de Winogradsky pour leur préparation : Mélanger à volumes égaux de l'acide chlorhydrique (d. 1,10) à du silicate de potasse (d. 1,06) ; bien mélanger. Ce produit sera coulé dans des boîtes de Petri (30 cc. par boîte ; la couche aura une épaisseur de 0,5 cm.). La prise se fait lentement ; laver à l'eau courante pendant 24 heures, puis à l'eau distillée bouillante jusqu'à réaction violette avec le bromo-crésol-pourpre. (+ HNO_3 : ne donne plus de trouble).

Ces gels peuvent être transformés en milieux nutritifs à condition de les imprégner préalablement avec une solution nutritive qui sera versée bouillante sur le gel, ou encore en les enduisant d'une suspension nutritive ; laisser évaporer lentement. On ne devra pas stériliser ces milieux, parce qu'ils sont très électifs, et des germes étrangers ne peuvent s'y développer que très difficilement.

Ces silico-gels n'empêchent pas du tout les dosages chimiques : la plaque sera mise à l'étuve de Roux, et au bout de 24 heures, le gel sera réduit à une petite masse de gravier, que l'on emploiera entièrement pour le dosage par la méthode de Kjeldahl ; ou encore on traitera le gel par l'eau chaude pour le dosage des nitrates.

d) Méthode des grains de terre.

Pour prendre un échantillon d'une terre à étudier, on prélèvera une cuillerée de terre tous les demi-mètres. Mélanger et passer au tamis n° 20 ; saisir alors les petits grains de terre avec une baguette de verre étirée en aiguille et mouillée ; ranger très régulièrement les grains à la surface d'un gel.

Cette méthode est très précieuse pour l'étude des fixateurs aérobies, les *Azotobacter* (sur gel mannité) ; au bout de 24 heures, les colonies mesureront environ 1 cm. de diamètre.

On obtiendra des résultats tout aussi bons en appliquant cette méthode aux germes nitrificateurs (cultures presque pures de *Nitrosomonade*) et aux microbes qui ont des fonctions humivores.

e) *Méthode des grandes plaques.*

Des plaques de 20 cm. de diamètre, contenant du gel seront utilisées pour étudier le pouvoir nitrificateur et le pouvoir fixateur d'une terre. Il faut environ 200 cc. de gel par plaque ; le lavage dure environ 2 à 3 jours. Pour l'étude des nitrificateurs on ajoute au gel du phosphate ammoniac-magnésien (qui disparaîtra par l'action des microbes).

On peut facilement suivre la marche de la réaction quand on introduit de petites particules de gel dans le réactif de Trommsdorf ou dans le réactif de Nessler.

Les boîtes qui doivent servir à l'étude des *Azotobacter* sont imprégnées de 2 gr. de mannite et enduites d'un précipité de carbonate de chaux. On commencera en répandant plus ou moins uniformément 1 gr. de terre sèche sur le gel ; ce dernier ne gêne en rien le dosage chimique.

2. — EXAMEN MICROSCOPIQUE DIRECT.

a) *Méthode de Conn.*

Cet auteur agite 1 gr. de terre avec une solution de 0,15 gr. de gélatine ‰, afin de coller les particules terreuses sur les lames de verre. Après avoir laissé sédimenter, il prélève 0,1 cc. de la suspension et la dépose sur une lame de façon à couvrir exactement une surface de 1 cm². Il laisse sécher et colore ensuite avec une solution de 1 % de rose Bengale mordencée à l'eau phéniquée à 5 %. Il évapore au dessus d'un bain de vapeur, lave et sèche afin de pouvoir examiner la préparation à sec.

Dans ces conditions les bactéries sont colorées en rose foncé, les matières minérales restent incolores, alors que les matières organiques sont roses, jaunes ou incolores.

b) *Méthode de Winogradsky.*

Dans un échantillon homogène, Winogradsky prélève 1 gr. de terre fraîche qu'il secoue avec 4 cc. d'eau distillée pendant 5 minutes ; il laisse déposer 30 secondes, puis décante la suspension, qui couvre le dépôt formé, dans un tube de centrifugeur à main. Il ajoute encore deux fois 3 cc. d'eau au dépôt, en agitant chaque fois durant une minute, et laissant déposer 30 secondes ; les deux nouvelles décantations sont faites dans le même tube du centrifugeur. Le volume d'eau qui aura servi à laver 1 gr. de terre sera donc de 10 cc.

Le premier dépôt, suspendu à nouveau dans de l'eau distillée se sédimente en laissant l'eau claire ; pendant ce temps un dépôt s'est formé dans le tube du centrifugeur ; il verse alors la moitié du liquide surnageant dans le second tube du centrifugeur. Ces deux tubes sont ensuite soumis à une centrifugation jusqu'au moment où la suspension ne se laisse plus éclaircir ; ainsi il obtient 3 dépôts et 2 suspensions différentes dont il fait 5 préparations.

Les préparations des deux premiers dépôts sont enduites d'une goutte de gélose chaude à 1% et la 3^{me} d'une solution de gélose froide à 0,1 %, pour empêcher le délavage des grosses particules. Il laisse alors dessécher, fixe à l'alcool absolu pendant 1 à 2 minutes ; il évapore l'alcool et colore à l'érythrosine phéniquée pendant 5 à 15 minutes ; puis il lave les préparations.

Dans ces conditions les cellules bactériennes se colorent, tandis que les mucus et capsules restent incolores ; l'agar se décolore par lavage ; c'est sur les matières colloïdales, teintées en brun ou en jaune que l'on trouve les colonies ; et ce sont surtout les préparations, 2, 3 et 4 qui sont les plus riches. Les cystes sont très fortement colorés (de même, les protozoaires).

Winogradsky désigne sous le nom de « flore autochtone » du sol les bactéries présentes généralement dans les sols pauvres en substances fermentescibles ; cette flore se compose de Bacilles courts, arrondis aux extrémités et de Coccus de 1 à 1,5 μ de diamètre (parfois de 1 à 3 μ , ressemblant alors à des *Azotobacter*).

Ces Bacilles sont accolés à la matière colloïdale en groupes d'une centaine, parfois moins. Dans les suspensions ne se trouveront naturellement pas tous ces groupes, puisqu'ils manquent de matières colloïdales. La présence de Bacilles sporulés, Bactéries filamenteuses, Spirilles, mycélium, Actinomyètes et cystes de Protozoaires, est rare et nous montre que le sol est en fermentation à cause de l'apport de matières organiques. L'examen direct nous permet donc de connaître la distribution des groupes spécifiques du sol ; il permettrait aussi de compter les germes dans les excréments et dans les cultures.

Les évaluations quantitatives se heurtent à plusieurs difficultés : certains organismes peuvent être détruits par la coloration, d'autres sont trop grands pour être compris dans les trois portions étudiées, les bactéries se trouvent amassées sur la matière colloïdale ; il est difficile de les compter et on ne peut arriver qu'à une approximation relative, leur variabilité étant trop grande.

Éventuellement on fera une préparation correspondant au 3 ou au 4 de la méthode directe de Winogradsky, la lame étant préalablement tarée à la balance de précision. La préparation doit couvrir exactement 1 cm² ; sécher ; puis peser le poids exact de la terre fixée sur la lame (d'habitude il y en aura environ 0,5 mgr.) Colorer, examiner au microscope à l'immersion 1/18 en se servant d'un micromètre oculaire à carreaux. On détermine le nombre de microgermes dans un champ déterminé et on rapporte au gramme de terre.

Alors que les méthodes d'analyse ne donnent par gramme de terre que des millions ou des dizaines de millions de germes au maximum, l'examen microscopique direct donne au minimum un demi-milliard ; ainsi que je l'ai déjà signalé, ceci serait causé par le fait que beaucoup de microorganismes ne se laissent pas cultiver sur les milieux ordinaires.

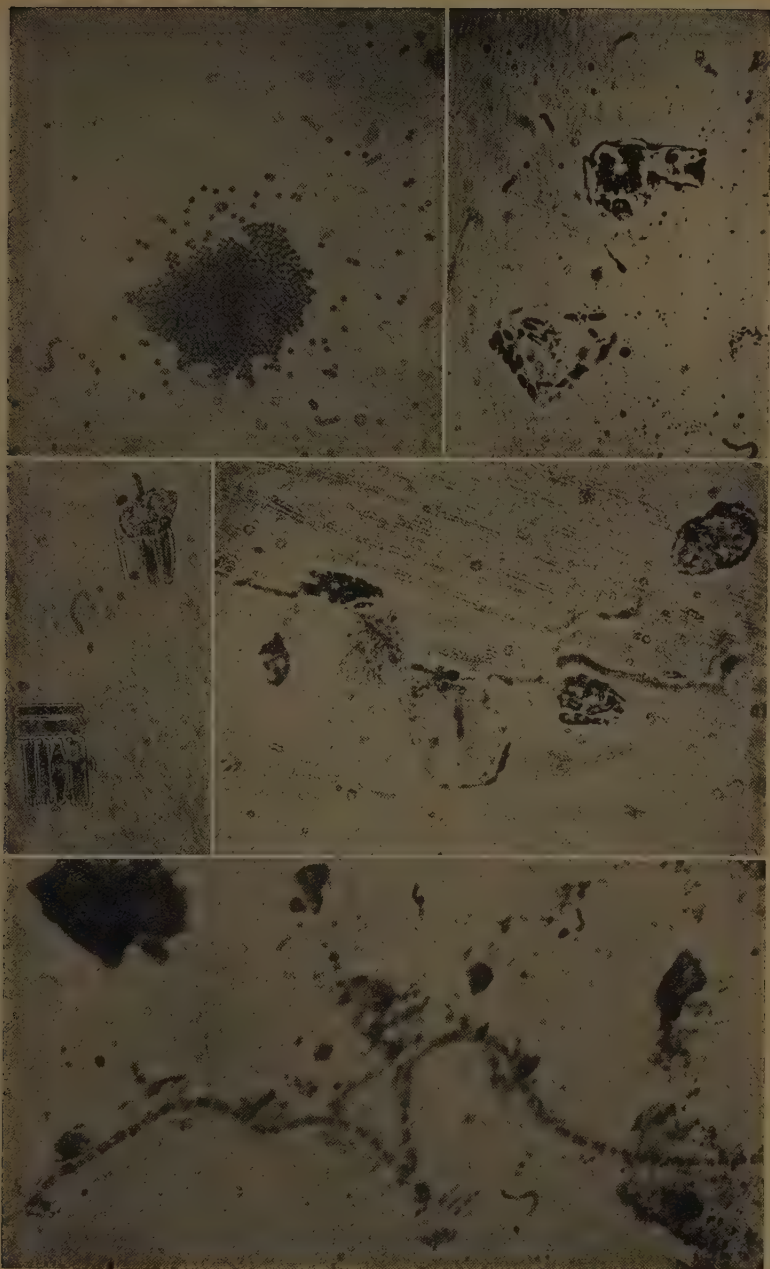


PLANCHE I.

*En haut a gauche : colonie de Micrococcus. — à droite : grands Coccus.
 Au centre, à gauche : diatomées. — à droite : protozoaires sur filament mycélien.
 En bas : spores d'actinomycètes:*

c) *Méthode de Cholodny.*

Enfin, Rossi et Cholodny, presque vers la même époque, ont établi une nouvelle méthode pour l'examen de la flore microbiologique du sol.

Selon Cholodny, le procédé de Winogradsky a l'inconvénient de désorganiser la structure réelle du sol, et, par conséquent de modifier la distribution des microorganismes. La méthode de Cholodny est la suivante : On enfonce verticalement dans le sol des lames de verre, et on les y laisse pendant 1-3 semaines ; les lames seront recouvertes par la couche superficielle de terre ; les liquides du sol recouvrent plus ou moins rapidement les lames et les microorganismes s'y fixent.

Enlever les lames, les sécher, les fixer à la flamme, puis les plonger obliquement dans de l'eau, la face chargée tournée vers le bas. Les grosses particules se détachent ; puis on lave sous le robinet, enfin à l'eau distillée. On colore à l'érythrosine phéniquée durant 30 minutes ; on lave, sèche et examine à l'huile de cèdre. On peut par cette méthode se rendre compte de la disposition des microorganismes du sol.

C. — ETUDE MICROBIOLOGIQUE D'UNE TERRE DE GEMBOUX.

Il existe à l'Institut agronomique de Gembloux des parcelles utilisées à la mise en évidence de la loi du minimum dans l'alimentation végétale ; les diverses parcelles, établies en terre uniforme, argileuse, mesurant environ un are reçoivent depuis 1910 la fumure suivante :

N° 1 : 0 Kg. Am ² SO ⁴ 0 Kg. super				0 Kg. chlorure (Témoin)			
phosphate				de potasse			
2 : 2,4	»	»	3	»	»	»	(- Potasse)
3 : 2,4	»	»	0	»	»	»	(- Acide phosphorique)
4 : 0	»	»	3	»	»	»	(- Azote)
5 : 2,4	»	»	3	»	»	»	(engrais complet).

Il me semblait qu'il était intéressant de voir si cette fumure déficitaire en un élément donné ne modifierait pas la composition de la flore bactériologique de cette terre ; il est à remarquer que ces parcelles depuis 1910 ont été plantées chaque année en Pommes de terre.

L'examen a été fait environ un mois après l'enlèvement des tubercules ; je me suis servi de la méthode de Cholodny pour l'étude de cette flore, et les résultats ont été réunis dans le *tableau I.*

Voici d'ailleurs la technique suivie : J'ai plongé des lames de verre tarées verticalement dans le sol à environ 10 cm. de profondeur ; je les ai ensuite recouvertes par la terre de surface. Après 3 semaines, je les ai enlevées, séchées à l'air ; puis je les ai fixées à la flamme d'un brûleur de gaz, et je les ai plongées obliquement dans de l'eau, la surface portant la terre vers le bas ; les grosses particules terreuses sont tombées au fond du bocal, ne laissant que l'échantillon à analyser ; après nouvelle dessiccation, j'ai pesé les lames à la balance de précision ; ainsi je connaissais le poids de la terre qui s'y trouvait

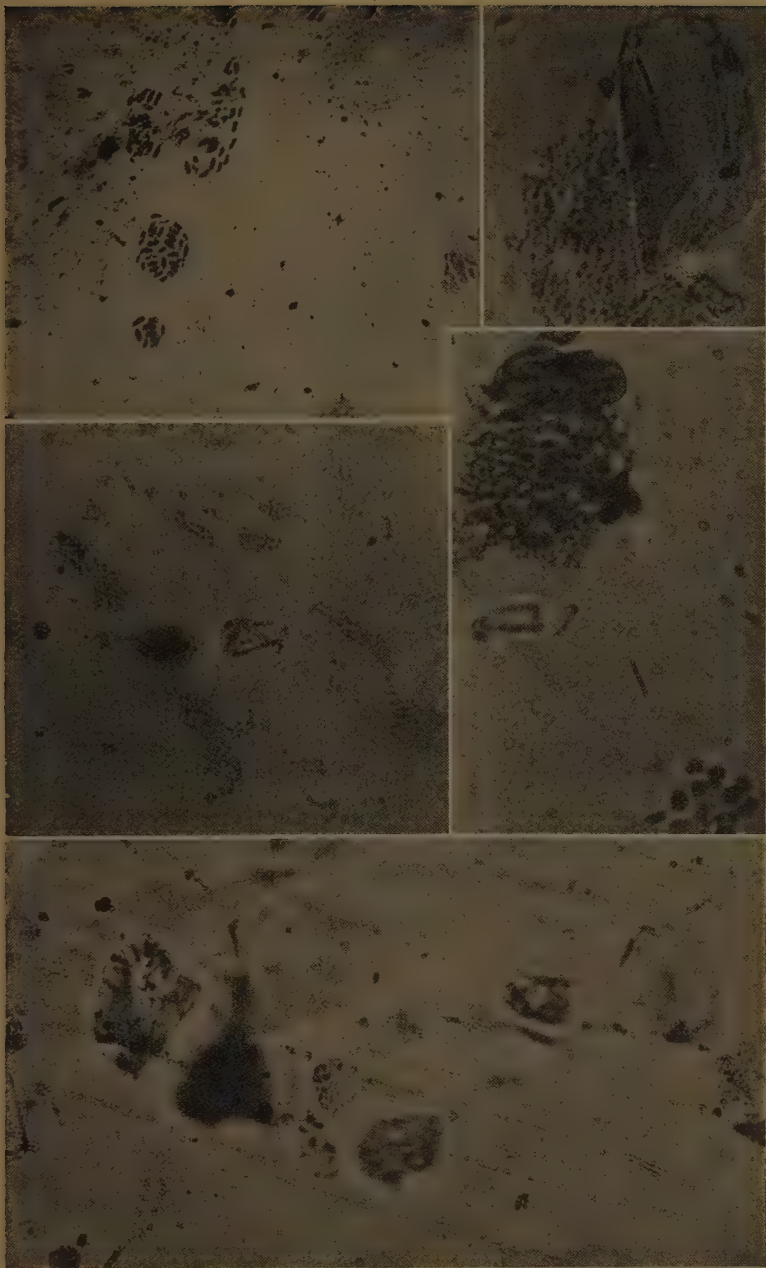


PLANCHE II.

En haut, à gauche : gros bâtonnets. — *à droite* : Micrococcus sur matières colloïdales.
Au centre, à gauche : groupe de Micrococcus du type diffus. — *à droite* : Micrococcus et Macrooccus (type Azotobacter). — *En bas* : Protozoaires.

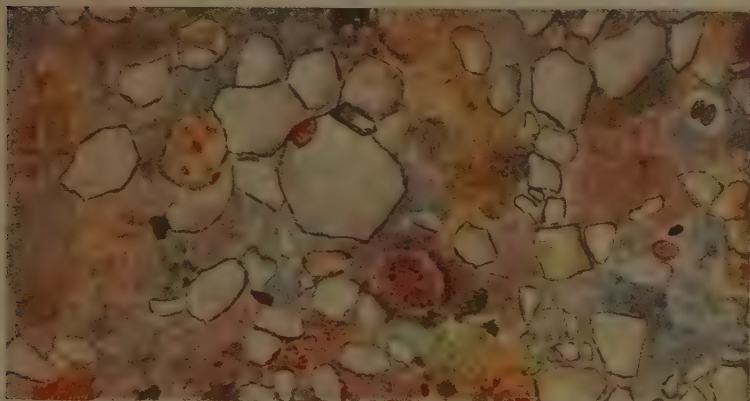
TABLEAU I : Influence d'une fumure déficitaire en un élément nutritif sur la bactériologie du sol.

	Témoin (sans engrais)	-Potasse	- Acide phospho- rique	- Azote	Engrais complets
EN MILLIONS					
Clostridium	29	40	50	42,5	70
Battonnets : gros	3	3	15	23	12
Battonnets : fins	15	19	35	94	150
Espèces sporogènes	3,5	4,5	7	9	18
Azotobacter	0,2	0,4	0,2	0,1	0,8
Total	50,7	66,9	107,2	168,6	250,8
EN MILLIERS					
Algues	3	10	1	1,2	3,7
Champignons	44	95	143	81	187,5
Actinomycètes	11	6,5	1,5	2,5	12,5
Protozoaires	12,5	26	25	8,6	17,5

fixé. Puis j'ai coloré à l'érythrosine phéniquée pendant un minimum de 30 minutes, séchée et montée au baume de Canada. Les Bactéries et les Coccus sont colorés en rouge ou en rose, les matières colloïdales en jaune ou en brun et les matières minérales sont restées incolores (voir planches). L'examen des préparations a été fait à l'immersion homogène, et en rapportant les chiffres observés sur toute la lame de verre au gramme de terre j'ai pu me rendre compte de la richesse du sol en microgermes.

Comme on peut le voir, la parcelle qui a reçu une fumure complète est la plus riche en microbes ; 250 millions de germes par gramme de terre ; la parcelle témoin, c'est-à-dire celle qui ne reçoit plus aucun engrais depuis 1910 ne révèle que 50 millions de germes par gr.

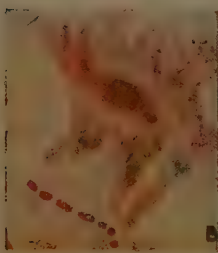
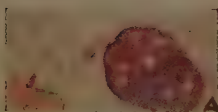
Les résultats que j'obtiens sont conformes à ceux signalés par Baumgärtel et Butenschön (1) ; ces auteurs ont recherché l'influence de la fertilisation unilatérale d'un sol sur la présence d'*Azotobacter chroococcum* ; seulement ils se sont servi de la méthode de Beijerinck (cultures sélectives). Ils notent des variations annuelles dans la teneur du sol en ce microgerme ; mais surtout ils signalent l'influence favorable exercée par la fumure phosphatée et également par l'addition de potasse et d'azote. Ils démontrent en outre au moyen de cultures faites en solutions exemptes d'acide phosphorique qu'il y a une relation très étroite entre la fumure phosphatée et le développement de l'*Azotobacter*. Enfin, ils concluent que les renseignements obtenus sont applicables au développement des plantes et que l'étude de l'*Azotobacter* peut démontrer le potentiel des possibilités physiques et chimiques des sols en rapport avec la fertilité.



1 Colonies d'*Azotobacter*.



2 Colonies d'*Azotobacter*.



3 *A* Protozoaires accolés à un filament mycélien — *B* Actinomycètes (spores).

Il est intéressant de noter que l'analyse microscopique directe des sols permet d'arriver aux mêmes conclusions que celles obtenues par la culture de l'*A. chroococcum*.

Winogradsky avait signalé que l'addition de divers produits modifiait la composition de la flore du sol : il met environ 50 gr. de terre dans de grands cristallisoirs et y ajoute alors les produits à étudier ; puis il examine la flore bactériologique au moyen de sa méthode directe ; voici d'ailleurs les résultats qu'il signale :

a) L'addition de glucose, mannite ou amidon, crée des conditions favorables aux fixateurs : 2 grands Coccus (*Azotobacter*) dominant ;

b) En augmentant le rapport azote/carbone du sol (ex. mannite + doses croissantes de nitrate de soude) il constate une diminution du nombre des Coccus ;

c) L'addition de peptone amène la pullulation de deux espèces sporogènes ;

d) Une application d'urée pure au sol produit dans un délai assez bref (15-20 heures) un dégagement d'ammoniac, et il note deux petits Bacilles, l'un trapu, l'autre ténu qui dominant ;

e) Enfin, quand il augmente la teneur en eau d'un sol glucosé ou mannité, c'est le *Clostridium Pastorianum* qui l'emporte dès que l'humidité atteint 42%.

Conn a fait les mêmes observations ultérieurement.

TABLEAU II : Influence de l'addition de certains corps sur la bactériologie d'un sol.

	Amidon	Mannite	Peptone	Urée
EN MILLIONS				
Clostridium	164	431	277	164
Batonnets : gros	7,5	13,6	32,9	61
Batonnets : fins	151	137	100	235
Espèces sporogènes	2,1	0,5	23	9,1
Azotobacter	2,5	3,6	0,9	0,6
Total	327,1	585,7	433,8	469,7
EN MILLIERS				
Algues	2	2	4,5	1
Champignons	25	6	28	33
Actinomycètes	7	1	5	1
Protozoaires	16	6	6	3,5

Et il m'a semblé intéressant de voir si la méthode de Cholodny permettait de se rendre compte des mêmes phénomènes. Pour cela je l'ai modifié comme suit :

Les lames sont enduites d'une solution de gélose à 1% contenant, soit de l'amidon, soit de la mannite, de la peptone ou de l'urée à 1%. Après dessic-

cation des lames sont tarées et introduites dans le sol. Au bout de trois semaines, le traitement de Cholodny est appliqué et les comptages sont faits et rapportés au gramme de terre.

Les résultats obtenus ont été réunis dans le *tableau II*.

J'ai travaillé surtout sur la parcelle témoin, c'est-à-dire celle qui n'avait plus reçu d'engrais depuis 1910 et qui est plantée chaque année de pommes de terre.

Il est à noter que la terre était assez humide quand j'ai fait ces observations ; aussi il est facile de comprendre la teneur assez élevée en *Clostridium*, ce qui est conforme aux observations de Winogradsky. D'un autre côté, l'addition de l'amidon et de la mannite ont augmenté la quantité des *Azotobacter* ; celle de peptone amène la présence de beaucoup d'espèces sporogènes, et enfin, deux bacilles en bâtonnet dominant après un apport d'urée. Les essais faits sur les autres parcelles donnent pratiquement les mêmes résultats.

Dans ces conditions, je puis conclure que la méthode proposée par Cholodny permet de se rendre compte très facilement des modifications apportées à la flore du sol par addition de divers produits ; elle est en outre beaucoup plus simple que celle de Winogradsky ; enfin elle nous permet de nous rendre compte de la « physiognomie » de la flore microbienne des terres.

Institut agronomique de l'État à Gembloux
Novembre 1931.

BIBLIOGRAPHIE

1. — BAUMGARTEL, T. R. et BUTENSCHON H., *Kritische experimental Studien zur mikrobiologischen Bodenanalyse*. (Welcher Einfluss übt einseitige Dauerdüngung auf Vorkommen und Entwicklung von *Azotobacter chroococcum* aus ?) Landw. Jahrb. vol. 72 ; pp. 255-268, 1930.
 2. — CHOLODNY, N., *Ueber eine neue methode zur Untersuchung der Bodenmikroflora*. Archiv. f. Microbiologie, Vol. I, pp. 620-652, 1930.
 3. — CONN, H. J., *The microscopic study of bacteria and fungi in soil*. New-York. agr. exp. Stat. Techn. Bull. N° 64, 1918.
 4. — *The general soil flora*. New-York, agr. exp. Stat. Techn. Bull. N° 129, 1927.
 5. — ROSSI, G., *Festschrift anl. 70. Geburtstag von Julius Stoklasa*, 1928.
 6. — VERPLANCKE G., *Éléments de microbiologie générale et agricole*, J. Duculot, Gembloux, 1932.
 7. — WAKSMAN. *Principels of soil microbiology*, 1927.
 8. — WINOGRADSKY, S. N., *Etudes sur la microbiologie du Sol. V. Sur la méthode*. Annales de l'Institut Pasteur, vol. 39, p. 299-354, 1925.
-

Mikrobiologisch onderzoek van den bodem ,

door G. VERPLANCKE. *

*Korte inhoud **.

Een studie werd gemaakt, op bakteriologisch oogpunt over de analytische werkwijzen voor het onderzoek van den bodem. Er werd in het bijzonder op rechtstreeksch onderzoek gesteund.

De werkwijze van Cholodny leverde goede uitslagen voor het vergelijken van de veranderingen die de flora ondergaat door gebrek aan een voedstof ; zoo werd aangetoond welke voorname rol kalium, phosphoorzuur en stikstof spelen om den bodem rijker te maken aan mikroorganismen.

De vervormde methode van Cholodny laat toe, door toevoegen van bepaalde lichamen, de groote vermenigvuldiging van een bacterie na te gaan in den grond.

Bodenbakteriologie ;

von G. VERPLANCKE.

*Zusammenfassung **.

Die verschiedenen bodenbakteriologischen Untersuchungsmethoden, besonders die direkten, wurden untersucht. Die Methode beschrieben durch Cholodny wurde angewendet um die Veränderung der Bodenflora unter Einfluss eines fehlenden Nährstoffes zu studieren. So wurde gezeigt, dass Kalium, Phosphorsäure und Stikstoff direkt die Anzahl der Bodenbakterien beeinflussen.

Die Veränderte Methode nach Cholodny gestattet weiter die Einwirkung der Anwendung eines bestimmten Stoffe nachzugehen auf die Bodenbakterien.

Study of the soil flora ,

by G. VERPLANCKE.

*Summary **.

A study has been made of the different methods used in soil bacteriology, especially the direct microscopic examination. The method of Cholodny has given very good results to indicate the influence of a special fertilizer on the soil flora : the number of microorganisms is greatly influenced by the presence of potassium, phosphorus and nitrogen.

The modified method of Cholodny can be used to study the increase in the number of microorganisms, through addition of certain chemicals.

La question de la Mouche de la Betterave en Belgique

(*Pegomya hyoscyami* var. *betae*, Curt.)

par RAYMOND MAYNÉ,

Professeur de Zoologie, Directeur de la Station entomologique de l'Etat

et WALTHER VAN DEN BRUEL,

Assistant.

I. — EXPOSÉ DE LA SITUATION AU COURS DE L'ANNÉE 1931.

La mouche de la betterave, après avoir subi une forte régression au cours de l'année 1930 succédant à une année gravement éprouvée, a repris un regain sérieux d'activité pendant l'année 1931.

Au cours du mois de juin 1931, on nous signalait des dégâts de mouches de la betterave simultanément en divers endroits du pays [Vedrin, Tirlemont, Liers, région de Graide (Semois)]. Le 4 juin nous pûmes constater la situation extrêmement grave de la région s'étendant d'Éghezée à Huy. A *Bierwart*, les betteraves, qui n'ont pas encore été distancées, ont un retard de croissance manifeste ou sont en voie de disparition ; on y trouve simultanément des larves de toute taille, des pupes, des mouches et des œufs. La ponte est très importante. Voici un relevé des œufs dénombrés sur quelques plants successifs sur une même ligne prise au hasard au milieu d'un champ :

34-6-10-3-3-6-2-9-4-2-1-3-6-1-.

Pas une seule plante n'était indemne. La ponte est sensiblement régulière et les différences apparemment considérables sont surtout fonctions de la taille très variable des plants : certains n'ont que quelques feuilles, voir deux et les cotylédons, d'autres ont au maximum 15-17 cm. de haut. Toutefois les plantes très serrées dans la ligne sont moins atteintes par suite de la plus grande difficulté d'accès qu'elles présentent pour la mouche. Les plantes isolées sont particulièrement recherchées par celle-ci. Une moyenne de ponte par plant nous donnerait, en nous reportant aux chiffres ci-dessus, 6 œufs par plantule : cela figure bien la physionomie générale des champs à ce moment. En tenant compte de la petite taille de la végétation et de la présence de très nombreuses larves complètement développées, on se représente immédiatement l'état lamentable des champs attaqués où de nombreuses plantes

ont déjà disparu ou sont en voie de disparition. On n'ose entreprendre la mise en place des betteraves, les sujets conservés seraient irrémédiablement perdus.

Près de Wanze, sur le versant Nord de la vallée de la Meuse, un grand champ de betteraves a énormément souffert. Les betteraves ont fréquemment disparu dans les lignes sur une distance de 1 à 2 mètres, parfois davantage ; les plants restants sont d'autant plus exposés et portent une moyenne de 15 œufs. A Wanze même la situation est grave. Monsieur Maisin, Directeur de la Sucrierie, avait déjà constaté la présence de nombreux œufs sur les feuilles le 30 mai. Le 31 mai il y eut des pluies violentes et il pût remarquer facilement le lendemain que les œufs avaient été balayés. Au cours d'une visite faite sur place le 4 juin nous constatons cependant de nombreuses pontes nouvelles. Les larves, les pupes et les mouches sont nombreuses.

Par contre, si nous remontons sur le plateau, à *Mehaigne*, nous trouvons des champs se présentant bien : quelques larves seulement commencent à faire leurs galeries, mais il y a beaucoup d'œufs (moins cependant qu'à Bierwart qui est voisin). A *Gembloux* les betteraves sont belles, les larves sont rares mais on trouve des adultes et les œufs sont assez nombreux.

La région bruxelloise (*Grimberghen* et *Ganshoren*) est sensiblement indemne de toute attaque le 14 juin.

Par contre la région de *Graide* (Semois) est fortement envahie. Le 20 juin nous trouvons dans les champs de betteraves fourragères, seules représentées dans le pays, à *Petit Fays* et *Bellefontaine*, des larves, des pupes, des mouches et des pontes : jusque 55 œufs fraîchement pondus sur une feuille (entre autres un paquet de 18 œufs superposés sur trois rangs). Ce centre de multiplication est remarquable par sa violence, son isolement et son étroite localisation.

Il y eut aussi de graves dégâts dans le Limbourg en mai et juin (*Looz*, *Jesseren*, *Tongres*) et quelques apparitions dispersées secondaires dans la région de *Gosselies* et en Brabant. L'activité de la mouche est en régression sur l'année précédente en *Thudinie*. (1) Pour le reste du pays la situation est satisfaisante. Une inspection faite le 23 juin à *Huy*, *Les Waleffes*, *Trognée*, *Landen* nous montre que cette région du plateau est sensiblement indemne des attaques de la mouche.

Dans la région située entre *Éghezée* et *Huy* la mouche était en pleine activité le 4 juin et la ponte intense. D'après l'état des larves, les premiers œufs durent être pondus vers le 15 mai et les grands dégâts des larves de première génération eurent lieu fin mai, début du mois de juin ; par contre l'apparition des adultes fut plus tardive en Hesbaye, au delà du triangle Namur, Perwez, Huy, et la ponte y commença seulement à cette date. Jusqu'alors les jeunes betteraves avaient souffert dans leur développement tandis que les pégomyies étaient favorisées dans leur évolution par suite du temps assez doux mais souvent sec. Les précipitations atmosphériques furent très irrégulières et eurent l'allure d'orages locaux qui influencèrent diversément

(1) Rapport Rasquin (Max) — Agronome principal de l'État — 30 novembre 1931.

l'état des cultures. Finalement de violentes pluies orageuses lavèrent les feuilles et enlevèrent beaucoup d'œufs. C'est ainsi que la ponte des *pégomyies* dans la région gembloutoise se montra sensiblement sans effet. Vers la fin du mois de juin la situation s'était sensiblement améliorée partout, les betteraves reprirent le dessus.

La deuxième génération de la mouche apparut vers le 20 juin du côté de *Waret-l'Evêque*, où elle fut combattue avec succès à l'aide de pulvérisations à base de fluorure de soude. Malheureusement ce traitement ne fut pas poursuivi ainsi qu'il eut été désirable.

Le 10 juillet la situation à *Wanze* est assez satisfaisante. Les plantes se développent bien ; les mouches cependant volent toujours, on trouve des œufs et des larves à tous les stades. Leur présence à chacun de ceux-ci est constante et il est difficile de démêler la succession des générations qui se traduisent par une ponte continue. Nous pouvons estimer que les larves de deuxième génération s'empupent vers le 10-15 juillet.

Des dégâts particulièrement graves éclatent de fin juillet au début d'août dans la région d'Éghezée. Les larves de troisième génération ont sévi avec une telle intensité que les feuilles de betteraves, qui sont entièrement développées à cette époque, ont disparu en quelques jours. Heureusement des pluies orageuses ont lieu (d'après les services de la Sucrerie de Wanze, il tomba du trois au vingt-trois août 156,4 mm. d'eau), ce qui donna un coup de fouet à la végétation et extermina une grande quantité d'œufs. Ainsi le 8 août les plantes ont reformé déjà leur bouquet de jeunes feuilles. La transformation fut saisissante. En quelques jours les champs entièrement dévastés reprirent leur aspect normal. A cette date on ne trouve que peu de larves. La plupart se sont enfoncées en terre. On trouve quelques mouches mais les œufs sont rares ou avortés par suite des rafales de pluies.

Il y eut aussi quelques dégâts secondaires au début du mois d'août dans la région gembloutoise.

Vers le 25 août, on releva encore dans la région d'Éghezée, en certains endroits, de nombreuses mouches et un début de ponte, mais 50 % au moins des œufs étaient stériles. Finalement on put enregistrer une éclosion générale assez réduite en fin août, ce qui peut être attribué au temps pluvieux. Toutefois dans certaines localités (*La Paix-Dieu*, *Antheit*, *Moha* et les environs de *Liers*) les ravages occasionnés par ces larves ont été plus intenses.

Dans le Brabant et le Limbourg, la génération de *Pégomyia hyoscyami* des mois de juillet-août fut fortement contrariée par les pluies, et dès le début du mois d'août il n'y avait plus aucune larve à signaler. En fin d'août, début de septembre, il y eut des pontes dont on espéra l'avortement par suite du temps pluvieux. Malheureusement ces œufs donnèrent naissance à des larves tardives qui causèrent des dégâts importants tant sur betteraves sucrières que fourragères, notamment à *Overhespen*, *Houppertingen*, *Jesseren*, *Nederheim*, *Genoels Elderen*, et *Herderen* et l'on put prévoir, dans certains cas, que le rendement serait fortement diminué par cette dernière invasion.

Enfin des renseignements reçus le 10 septembre de *Bellefontaine (Bièvre)*, nous indiquent que l'attaque y est en régression : on ne trouve plus aucune larve dans les feuilles et c'est en vain que l'on recherche des œufs. Les betteraves se ressentent de l'attaque, elles sont plus clairsemées en certains endroits et elles sont moins grosses, leur végétation ayant été considérablement retardée. Les dernières pluies furent certainement nuisibles à la mouche : cependant après avoir visité plusieurs champs, notre correspondant en trouva un, le seul, pense-t-il, où l'attaque est encore bien visible de loin.

Carte de Belgique montrant les centres ravagés par la mouche de la betterave en 1931.



Remarquons qu'au cours de nos élevages faits au laboratoire durant la saison, nous avons obtenu de l'ensemble de nombreuses larves prélevées à Wanze le 20 juillet, provenant donc d'œufs pondus par la deuxième génération, une troisième génération partielle d'adultes, de nombreuses pupes restant hiverner. Par contre un autre échantillon de larves prélevées à Eghezée le 30 juillet 1931 (provenant d'œufs pondus également par les femelles de deuxième génération) nous donna, semble-t-il, une troisième génération complète, aucune pupa hivernante n'ayant été retrouvée (1). Remarquons également que dès le 23 juillet nous avons observé à Wanze un assez grand nombre de jeunes larves mortes dès le début de leur développement ; à peine avaient-elles pu creuser deux à trois centimètres de galerie. De même les œufs

(1) Nous n'aurons la certitude de ce fait qu'en 1932, les élevages étant conservés pour vérifier les éclosions tardives possibles.

pondus dans le courant du mois d'août à Éghezée avortèrent en grande quantité.

Comme nous l'avons déjà souligné, il est très malaisé de démêler les diverses générations qui se chevauchent. Pratiquement, la ponte est continue. Il ressort cependant de nos observations qu'il semble possible de situer quatre générations théoriques : en mai, en juin, vers fin juillet et début d'août, et en septembre. Le nombre de générations varierait toutefois d'une région à l'autre et les attaques furent plus précoces dans le pays d'Eghezée, Wanze que dans le reste de la Hesbaye. La troisième génération, complète à Éghezée, ne fût que partielle à Wanze. Les larves trouvées du côté de Tirlemont vers le 20 septembre appartenaient à une quatrième génération partielle ou à une troisième génération tardive.

2. — ELEVAGES EN LABORATOIRE.

Nous avons entrepris, en laboratoire, l'élevage de larves prélevées à diverses époques et provenant de diverses localités. Voici les résultats obtenus :

	Origines des larves	Dates de prélèvement	Générations	Nombre de mouches obtenues	Nombre de parasites	Pupes hivernant (1)
A	Raperie de Burdinne	vers le 15 juin 1931	1 ^e .	391 peg.	— 0 —	— 0 —
B	Sucrerie Tirlemontoise	vers le 12 juillet 1931	1 ^e ou 2 ^e ?	157 peg. 1 Phoride	3	— 0 —
C	Sucrerie Wanze	vers le 20 juillet 1931	2 ^e ?	78 peg.	— 0 —	nombreuses
D	Bellefontaine	20 juin 1931	1 ^e	18 peg.	3	— 0 —
E	Eghezée	30 juillet 1931	2 ^e ou 3 ^e ?	37 peg.	— 0 —	— 0 —

Il y a lieu de retenir le petit nombre de parasites obtenus. Si nous mettons à part le résultat fourni par l'élevage (D), provenant d'une région isolée et constitué par un nombre insuffisant de pupes, nous observons que seul l'échantillon provenant de Tirlemont nous fournit trois Braconides sur 391 mouches obtenues (soit 0,76 %). Les larves de la région de Bellefontaine semblent beaucoup plus parasitées.

L'élevage (A), formé de larves prélevées le 15 juin, fournit les premières pegomyies le 1^{er} juillet. L'éclosion s'est fortement ralentie à partir du 20 juillet et se prolongea encore quelque temps. (Période nymphale approximative 15-35 jours).

L'échantillon (B) prélevé le 12 juillet donna un total de 132 pegomyies au

(1) Nous ne pouvons actuellement qu'estimer la présence possible de pupes hivernantes par l'examen du sable de nos caisses d'élevages.

Un résultat définitif ne sera donné que l'année prochaine.

11 août ; le 21 août nous retrouvons 16 pégomyies et 2 Braconides ; enfin, le 29 septembre, nous retrouvons encore 9 pégomyies et un Braconide morts. (Période nymphale approximative allant jusque 40 jours et davantage).

L'échantillon (C) prélevé le 20 juillet donna 69 pégomyies au 21 août et en fournit encore 9 autres plus tardives. (Période nymphale approximative allant jusque 30 jours et plus.)

L'échantillon (E), prélevé le 30 juillet, donna 22 pégomyies au 25 août et en fournit encore 15 par après. (Période nymphale approximative allant jusque 25 jours et plus.)

Tous ces élevages étaient établis dans les mêmes conditions : les feuilles attaquées par des larves en développement assez avancé étaient abandonnées à elle-même sur faible épaisseur dans des caisses à fond couvert de sable et fermées par une mousseline légère. Les caisses d'élevages étaient conservées ensemble dans le même local non chauffé. Ces larves évoluaient très aisément et achevaient rapidement leur évolution : en quelques jours elles s'étaient transformées en pupes.

La durée de la période nymphale est de longueur très inégale : beaucoup de mouches apparaissent après trois semaines, mais une partie plus ou moins grande des pupes n'éclosent qu'après 30 ou 40 jours et davantage. Ce facteur vient compliquer la succession des générations. Il y a ainsi aisément en fin d'année un décalage d'une génération entre deux mouches pondant au même moment. De plus les influences locales ont une action considérable sur l'allure de l'infestation et sur le nombre de générations ainsi que nous avons particulièrement pu le constater tout au cours de la saison betteravière de 1931 dans la région Éghezée-Wanze.

3. — ESSAIS DE DESTRUCTION.

Devant la violence de l'attaque de la pégomyie dans la région d'Éghezée au début du mois de juin, nous nous sommes efforcés de trouver un traitement capable d'empêcher un désastre qui semblait irrémédiable. Le problème consistait à tuer les larves dans les feuilles, tout autre procédé n'agissant qu'à lointaine échéance. Existait-il un produit capable de tuer à distance les larves de la pégomyies dans leurs galeries ? Un essai fait au laboratoire paraissait être concluant : des feuilles de jeunes betteraves minées par les larves furent trempées dans diverses solutions nicotinées et aussitôt retirées ; d'autres furent pulvérisées avec l'insecticide.

Les échantillons traités avec le mélange suivant :

Eau (+ savon, pour obtenir un pouvoir mouillant suffisant)	1.000
Nicotine à 97 %	1

accusèrent un résultat satisfaisant : toutes les larves étaient mortes 24 heures après le traitement, dans leurs galeries (en réalité l'action sur les larves avait été beaucoup plus rapide).

Nous faisons alors, le 8 juin au matin, un petit essai de pulvérisation sur betteraves à Sauvenière, près de Gembloux. Les conditions de pulvérisation

furent mauvaises : les plantes étant encore humides, la solution se montra d'un mauvais pouvoir mouillant. De plus les larves étaient peu nombreuses.

La formule suivante fut appliquée en pulvérisation soignée de façon à mouiller complètement les plantes et effectuées avec pulvérisateur à bec brouillard.

Nicotine	1 gr.
Savon	2 gr.
Eau	1 litre

Deux lignes de trois mètres de longueur furent ainsi traitées. Le 11 juin nous constatons qu'un certain pourcentage de larves ont été tuées dans les feuilles (le petit nombre de larves existantes rendit l'évaluation difficile). Ces essais furent renouvelés à Wanze suivant le plan ci-contre.

7,80 m. ↑ 7,80 m. X 7,80 m. ↓	(1) 8 lignes savon + nicotine 1°/00 sur face supérieure des feuilles	(2) 8 lignes témoin	(3) 8 lignes savon + nicotine 1°/00 sur les 2 faces des feuilles
	(6) savon + nicotine 2°/00 sur les 2 faces des feuilles	(5) témoin	(4) savon + nicotine 2°/00 sur face supérieure des feuilles

Nous ajoutons aux solutions les quantités de savon nécessaires pour obtenir un bon pouvoir mouillant. Nous faisons un traitement à 0,1 % et un autre à 0,2 % de nicotine. Chaque essai est fait suivant deux modalités : 1° pulvérisation des plantes par le haut seulement ; 2° pulvérisation sur les faces supérieures et inférieures des feuilles.

La pulvérisation sur la face inférieure des feuilles se justifie pour ces raisons :

1° Les galeries des grosses larves de *Pegomyia hyoscyami* ne sont séparées de l'extérieur que par l'épiderme de la feuille à la face inférieure, tandis qu'elles se trouvent à quelque profondeur par rapport à la face supérieure. Les larves sont donc plus vulnérables par la face inférieure que par l'autre ;

2° La ponte a lieu à la face inférieure.

En cas de besoin on pourrait aisément utiliser un pulvérisateur capable

d'atteindre la face inférieure des feuilles (ce qui est réalisé pour les pulvérisateurs destinés à combattre le mildiou de la pomme de terre).

Les betteraves, non encore mises en place, sont fortement attaquées par *Pegomya hyoscyami* et portent de nombreux œufs et larves. Les plantes sont irrégulières, les plus grandes ayant environ 12 cm. de hauteur. Les parcelles comprenaient 8 lignes sur la largeur et une longueur de 7,80 m. Les traitements furent effectués avec un pulvérisateur Muratori petit modèle à bec brouillard.

La vérification des résultats fut faite 4 jours plus tard, le 16 juin 1931.

Nous examinons immédiatement la parcelle 6 (traitement des deux faces des feuilles avec une solution à 0,2 % de nicotine).

Malgré le fort soleil qui suivit le traitement nous n'observons aucune trace de brûlure sur les feuilles.

Nous relevons les résultats sur les deuxième et troisième lignes de la parcelle 6 :

<i>Larves tuées :</i>		
Jeunes (1)	18	} 42
Développées (2)	24	
<i>Larves vivantes :</i>		
Jeunes	23	} 56
Développées	33	
soit 42,8 % de mortalité.		

Notons que de nombreuses jeunes larves tuées ont pu échapper à l'observation, ce qui porte la mortalité aux environs de 50 %. Il semble que l'influence de la nicotine ne s'étendait pas suffisamment en profondeur dans la feuille et que, pour être tuées, les larves devaient se rapprocher de la cuticule. Peut-être également que les jeunes larves ont été tuées lors de leur éclosion, ce qui confirmerait les observations de P. Marchal et J. Feytaud relatées par A. Paillot dans son ouvrage « La Lyda du Pêcher ». (3)

Dans les autres parcelles la mortalité fût irrégulière, toujours inférieure à celle obtenue dans le numéro 6.

Ces résultats concordent avec ceux de Kmner en Suède en 1924 qui obtint de bons résultats avec des pulvérisations de sulfate de nicotine à 1 et 2 ‰, et celle de la Station expérimentale de Ohio, qui, en 1926-1927, lutta contre les larves par des pulvérisations répétées d'émulsions à 1 % d'huile de machine et 1 : 800 de sulfate de nicotine.

Par contre Kaufmann (Silésie 1928) déclare n'avoir obtenu aucun résultat favorable avec la nicotine.

Nous croyons cependant que des essais à la nicotine doivent être poursuivis.

En effet : nous avons obtenu 50 % de mortalité, chiffre insuffisant ; nous

(1) Larves jeunes : de 2 — 3 mm. de longueur.

(2) Larves développées : de plus de 3 mm. de longueur.

(3) A. PAILLOT, *La Lyda du Pêcher*. — *Annales des Epiphyties* (Tome X), Paris.

aurions pu obtenir de meilleurs résultats en multipliant les pulvérisations, mais le prix de revient de ce traitement deviendrait alors prohibitif. (1) Mais il faut tenir compte que les mélanges employés étaient de simples solutions additionnées de savon comme mouillant, dont la persistance de l'action est insuffisante et qui sont délavées par la moindre pluie. La nicotine pourrait être incorporée à des émulsions afin d'enduire le feuillage d'une matière plus ou moins insoluble, d'une activité plus durable et douée d'un plus grand pouvoir pénétrant (2). A titre documentaire signalons que nous avons traité des betteraves avec des solutions à 0,2 %—0,3 %—0,5 %—et 0,7 % de nicotine sans occasionner de brûlures aux feuilles (examen 3 jours après le traitement). (3)

En cas de réussite, un tel traitement pourrait protéger les débuts de la végétation de la betterave et être préconisé également lorsqu'un champ de betterave fortement ravagé est en voie de rapide disparition.

Il existe toutefois un certain danger à la généralisation de l'emploi de la nicotine dans la lutte contre la mouche de la betterave : il provient de sa grande toxicité pour l'homme.

Devant le peu de résultats pratiques à attendre de la nicotine dans l'état actuel de nos connaissances, nous avons essayé d'empêcher la ponte de la mouche en pulvérisant sur les feuilles de betteraves de la bouillie californienne (polysulfure de chaux), ou tout au moins de contrarier l'évolution de l'œuf. En effet :

1^o La bouillie californienne est très adhérente ;

2^o Pendant assez longtemps elle donne naissance à du soufre naissant, ce qui rendrait le produit plus longtemps actif.

Des pluies malencontreuses, survenues tout de suite après le traitement, annulèrent nos essais. Les espoirs de réussite étaient cependant assez réduits.

En effet :

1^o La ponte a lieu à la face inférieure des feuilles, qui est difficilement accessible, surtout sur de *toutes* jeunes plantes.

2^o La quantité de soufre actif est très réduite, d'autant plus qu'au printemps la plante s'accroît rapidement.

3^o La période de ponte s'échelonne pratiquement sur une grande partie de l'année.

Il est à remarquer que les betteraves ont supporté à Gembloux, sans trace de brûlure (examen trois jours après le traitement) des pulvérisations à 1,5—

(1) On pouvait se procurer, en 1931, en Belgique, la nicotine 97 % à 180 fr. le kg. ; les 1000 litres de solution nécessaires pour le traitement d'un hectare revenaient à environ 200 fr. (0,1 %) ou 400 fr. (0,2 %).

A cette même époque le sulfate de nicotine à 50 % coûtait 75 fr. le litre, par 1000 litres minimum et 89 fr. le litre, par petites quantités.

(2) Le sulfate de nicotine, plus stable sur les feuilles que la nicotine alcaloïde, devra être essayée concurremment à celle-ci.

(3) D'après l'expérience que nous possédons actuellement de l'usage de la nicotine, des brûlures au feuillage peuvent apparaître parfois plusieurs semaines après l'application de l'insecticide.

2-2,5 et 3 % de bouillie californienne à 20° Beaumé. Lors de ces essais aucune conclusion ne put être tirée, la mouche étant peu commune.

Nous avons également constaté l'inefficacité sur les œufs ou les larves de poudrages au fluosilicate de soude. Il en est de même des poudrages de naphthaline (parcelles traitées de moins de 1 are). Ces méthodes semblent irréalisables si on les applique en vue d'empoisonner la larve entre le moment de son éclosion et celui de son entrée dans la feuille, car la larve pénètre directement de l'œuf dans celle-ci en leur point de contact. Il est même rare que l'on puisse distinguer le trou d'entrée de la larve dans la feuille sans enlever au préalable la dépouille de l'œuf qui le cache. La larve n'apparaît à l'extérieur que lorsqu'elle passe d'une feuille à l'autre (ce qui est rare) ou lorsqu'elle s'empupe.

Destruction de la mouche adulte avant la ponte :

Deux méthodes sont en présence : celle de Schander et Götze consistant dans la distribution sur le champ de tas de pailles arrosés d'un sirop empoisonné au fluosilicate de soude, et celle consistant en une pulvérisation d'une solution sucrée empoisonnée au fluorure de soude.

Voici la formule de la méthode Schander et Götze :

Sucre	2,5 kgr.
Fluosilicate de soude	4,0 kgr.
Eau	100,0 litres

Mélanger cette solution à de la paille hachée, des balles de céréales, etc... La quantité de liquide absorbé par le support variera beaucoup avec la nature de celui-ci. A titre d'indication on peut tabler sur :

Paille	80,0 kgr.
Solution	50,0 litres

Ajouter au mélange un peu de crottin frais de cheval afin d'en augmenter le pouvoir attractif et distribuer l'appât dans le champ.

Il nous a été donné de contrôler des expériences faites au moyen d'appâts de ce genre. Ils étaient formés de gros tas disposés tous les 5 à 8 mètres ; après 8 jours ils étaient complètement secs. Nous n'avons aperçu aucune mouche à leur proximité et la ponte était sans augmentation très apparente. Une augmentation de ponte autour des tas eut démontré le pouvoir attractif de ceux-ci. Il fût impossible de tirer des conclusions de cet essai fait sur trop petite étendue. Peut-être eût-il fallu humecter les tas de temps en temps pour en entretenir le pouvoir attractif ? Cette méthode d'application semble toutefois peu défendable, elle nécessite trop de matériaux et est encombrante, son efficacité est trop fugace. Dans des essais que nous avons entrepris ensuite, nous nous contentions de jeter une pelletée ou deux d'appât de place en place. La méthode type n'exige d'ailleurs que des tas de deux ou trois kilogs d'appât disposés tous les 10 mètres, soit 100 tas par hectare. Par suite de circonstances climatiques défavorables nous n'avons pu démontrer l'efficacité

de la méthode Schander et Götze, mais nous avons rencontré divers obstacles d'application au cours de nos essais. La préparation du mélange est peu pratique et déplaît au cultivateur. Cet ennui pourrait disparaître après quelques applications de ce procédé, mais le praticien restera probablement hostile au dépôt de tas dans le champ, qui constitueront toujours pour lui une entrave au travail mécanique du sol. Or les betteraves demandent des nettoyages fréquents, ces tas gêneront le cultivateur dans ses travaux, et il rejettera cette méthode comme trop encombrante. De plus l'application de ce procédé réclame trop de charriage, main d'œuvre, etc..., en un mot deviendrait trop onéreuse.

Les résultats peu favorables obtenus au cours de nos essais avec le fluosilicate de soude sont peut-être imputables à la méthode d'application que nous avons préconisée. Marcovitch a démontré que le fluosilicate de soude est plus toxique que l'arsénite de soude pour les insectes et en général pour les animaux inférieurs. (1) Le fluor agirait sur l'organisme en précipitant le calcium qui se trouve dans les tissus. La faible quantité de calcium contenue dans l'organisme des êtres inférieurs expliquerait l'action sélective des dérivés du fluor pour ces animaux. En appliquant la formule $K = \frac{I}{t} \log. \frac{I}{\text{conc.}}$ dans laquelle K est une constante exprimant la toxicité, Marcovitch a trouvé :

- 32,1 pour le fluosilicate de soude,
- 9,6 pour l'arsénite de soude,
- 3,5 pour l'arséniate de soude,
- 3,0 pour le fluorure de soude.

Essais au fluorure de soude :

Nous avons entrepris, les 5, 9 et 10 juin, des essais de traitements au fluorure de soude sur des champs de betteraves à Acosse, Serresia, Bierwart et Waret-l'Évêque. Le traitement consistait en un arrosage avec des épandeurs d'acide sulfurique qui parcouraient le champ de distance en distance. La formule de l'insecticide utilisé était la suivante :

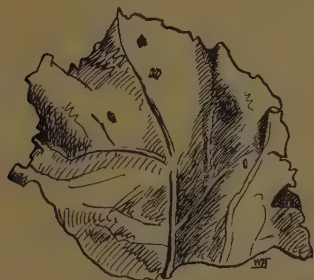
Eau	100 litres
Sucre	2 kgr.
Fluorure de soude	300 à 400 gr.

Les 7 essais faits à Acosse, Serresia et Bierwart furent compromis par des pluies qui suivirent les traitements dans les 24 heures. Nous ne retiendrons que l'essai fait à Waret-l'Évêque dans les cultures de Monsieur Pierre Lorent. Ces essais ont été pratiqués sur des betteraves non placées. Le traitement n'a pas été suivi de pluie ; le champ était fortement attaqué par les larves. L'insecticide fût épandu par bandes de trois mètres de large, distantes l'une de l'autre de 25 mètres environ. Le lendemain beaucoup de mouches mortes

(1) MARCOVITCH in CHARLIERS (N), *Emploi des dérivés du fluor comme insecticides.* — *Annales de Gembloux*, 11^e livr., nov. 1929, pp. 311-318.

furent trouvées sur le terrain, les œufs n'ont naturellement pas été atteints. 900 litres furent épandus sur un champ de 12 hectares. Les 25 hectares de betteraves appartenant à la ferme furent traités en une demi journée. Le 16 juin nous constatons qu'il y a peu de mouches sur les champs, on attend la deuxième génération qui va apparaître. Nous faisons renouveler l'expérience le 20 juin aux mêmes doses et nous vérifions nous-mêmes les résultats des traitements le 22 juin. L'effet fût des plus satisfaisant. Nous trouvons plusieurs mouches mortes sur le terrain, ainsi que quelques coléoptères, rongeurs de feuilles : charançons, etc... De très rares mouches volent encore, la plupart sont empoisonnées et volent mal. Ces essais semblent concluants. Soulignons qu'il n'a pas plu après le traitement.

I



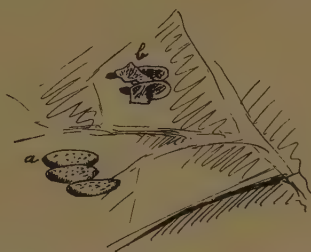
III



Fig. I. Fragment de feuille de betterave, face inférieure, portant des pontes de *Pegomyia hyoscyami*.

Fig. III. Larve de *Pegomyia hyoscyami* : a) la larve ; b) les deux crochets buccaux ; c) les deux crochets buccaux avec leur armature ; d) capsule céphalique vue de trois quart, crochets buccaux, organes sensoriels, etc... ; e) stigmate antérieur de la larve ; f) les deux stigmates postérieurs de la larve, vus de face.

II



IV

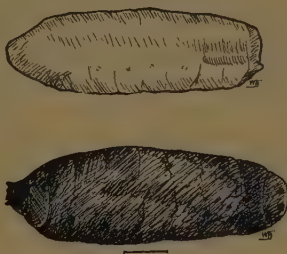


Fig. II. Pontes de *Pegomyia hyoscyami* : a) œufs frais, non éclos ; b) œufs éclos, dont les dépouilles ont été relevées pour montrer les trous d'entrée des larves dans les feuilles. (Fortement grossi.)

Fig. IV. a) Stade pré-pupal ; b) pupa de *Pegomyia hyoscyami*.

Nous reproduisîmes le traitement sur une petite parcelle à Wanze le 23 juin. Les parcelles étaient constituées par des semis tardifs destinés spécialement à des essais. Les plantules ne montraient guère que les cotylédons. Il plut le soir même du traitement, ce qui en détruisit le bénéfice, mais nous pûmes néanmoins remarquer le très mauvais mouillage des cotylédons. Ce mauvais pouvoir mouillant, négligeable semble-t-il sur les grandes feuilles gaufrées qui retiennent suffisamment la solution, devient important lorsque les plantes traitées sont très petites et offrent peu de surface de prise. Aussi nous croyons pouvoir recommander de faire les premiers traitements, sur les jeunes betteraves, en incorporant au liquide 1 à 2 % de lait écrémé, ce qui permettrait de mieux mouiller les plantes et rendrait le travail plus efficace.

Le 12 juillet nous pûmes contrôler le résultat fort intéressant obtenu sur un grand champ de 9,5 hectares, situé à Wanze, et dont une moitié avait été traitée une fois au fluorure de soude, tandis que l'autre moitié n'avait pas reçu de traitement. Nous constatons que sur la première moitié traitée, les feuilles de betteraves portaient presque exclusivement des œufs éclos, quelques œufs frais et de très jeunes larves dont quelques-unes mortes. L'autre moitié, non traitée, souffrait de dégâts beaucoup plus visibles, les larves y étant beaucoup plus développées et les œufs frais beaucoup plus nombreux. Il était très apparent que, dans la première partie du champ, la ponte avait été interrompue.

Ce travail avait été effectué par temps chaud, en plein soleil, et les mouches étaient tellement avides du liquide sucré qu'on pouvait les voir suivre le pulvérisateur. Cette indication est précieuse.

Le prix de revient s'établit ainsi, pour les traitements effectués à la ferme de la Sucrerie de Wanze sur 9,5 hectares (les bandes traitées étaient distantes de deux fois la largeur d'épandage de l'appareil).

1) Location et transport du pulvérisateur	277 fr.
2) Fluorure de soude	50 fr.
3) Sucre	50 fr.
4) 2 hommes pendant 1 jour	60 fr.
5) 1 cheval pendant 1 jour	45 fr.
	517 fr.

Soit un prix de revient à l'hectare de 54 fr.

4. — CONCLUSIONS.

Pertes subies par l'agriculture.

La mouche de la betterave a repris au cours de l'année 1931 dans l'ensemble de la Belgique un regain d'activité dont le centre principal s'étend entre Èghezée et Wanze. L'attaque fut particulièrement violente en fin mai et début de juin, et obligea parfois le cultivateur à refaire ses semis. Seules des circonstances climatiques, telles de fortes pluies, nuisibles aux mouches, sauvèrent nos cultures betteravières d'un désastre. Néanmoins l'influence de la pégyomyie se fit durement sentir dans les rendements : le nombre de plantes

à l'hectare fut réduit dans les régions attaquées. Cette diminution fut d'autant plus sensible que les semis souffrirent dans certaines régions des larves « fil de fer », des mauvaises conditions climatiques à la levée, du mauvais état de fumure du sol, de la quantité réduite des graines employées ou de la mauvaise qualité de celles-ci. (1)

Voici une estimation des dégâts, dressée dans les limites du possible, par les soins de la Sucrerie de Wanze, dans les cultures régionales fortement infestées.

LOCALITÉS	EMBLAVEMENTS			
	NON INFESTÉS		INFESTÉS	
	Poids moyen de la récolte à l'hectare	Richesse en sucre	Poids moyen de la récolte à l'hectare	Richesse en sucre
Eghezée	29.828	17,54 %	23.540	17,48 %
Burdinne	33.478	18,00 %	24.494	17,34 %
Vissoul	30.414	17,67 %	22.600	17,18 %
Moha	30.916	17,66 %	24.788	17,39 %
Wanze	27.386	17,16 %	20.416	16,88 %
Moyennes	30.404	17,60 %	23.167	17,25 %

Voici d'autre part, d'après le tableau ci-dessus, le pourcentage de la perte en poids et en sucre.

LOCALITÉS	Perte de poids à l'hectare	Pourcentage de cette perte de poids	Perte sur le % de sucre	Pourcentage de sucre perdu
Eghezée	6.288	21,0 %	0,06 %	0,34 %
Burdinne	8.984	26,8 %	0,66 %	3,66 %
Vissoul	7.814	25,6 %	0,49 %	2,70 %
Moha	6.128	19,8 %	0,27 %	1,53 %
Wanze	6.970	25,4 %	0,28 %	1,63 %
Moyennes	7.237	23,7 %	0,35 %	1,97 %

Plusieurs planteurs ont estimé la perte due à la mouche en rendement poids à environ 7.000 kg. par hectare ; la différence moyenne du tableau ci-dessus confirme ce chiffre.

(1) Voici un extrait du « Rapport sur les travaux exécutés en 1929-1930 par la Station de contrôle des semences de Louvain ».

Espèces de semences		Nombre d'échantillons envoyés							Nombre d'échantillons de mauvaise qualité			
Betteraves		148							27			
Espèces de semences	Normes	Nombre d'échantillons dont le pouvoir germinatif est compris entre :										
		85% 80%	79% 70%	69% 60%	59% 50%	49% 40%	39% 30%	29% 20%	19% 10%	9% 1%	Nuls	Échantillons de mauvaise qualité Total
Betteraves	75	—	—	16	3	1	1	1	2	2	1	27

Dans semblable question, la juxtaposition d'autres facteurs de dégression (états physique et chimique du sol, fumures chimiques en déséquilibre, mauvaise climatologie pendant la croissance, d'autres ennemis : taupins, tipules, etc...) ne permet pas l'évaluation absolue des dégâts provoqués par chacun d'eux.

Toutefois nous estimons l'approximation suffisante pour pouvoir évaluer en argent la perte totale à l'hectare de betteraves attaquées subie par le cultivateur :

a) Perte en poids — 7 tonnes à 150 fr.	1050 fr.
b) Perte en sucre — 0,35 % sucre sur 30 tonnes .	150 fr.
c) Perte en sous-produits (feuilles et pulpes)	
8 tonnes à 40 fr.	320 fr.
	1520 fr.

Retenons donc une perte totale pour le cultivateur de 1500 fr. en moyenne à l'hectare, du fait de la mouche de la betterave.

Dans la région de Bellefontaine, de l'avis des cultivateurs, le rendement des betteraves fourragères fût réduit d'au moins le quart. L'un d'eux affirme n'avoir obtenu l'année précédente qu'une demi récolte par suite de l'attaque de la mouche.

Prévisions pour 1932.

Il est difficile de prévoir notre situation en face de la mouche pour la saison 1932. Les recrudescences de la pégomyie varient énormément avec les conditions climatiques immédiates. Toutefois nous ne pouvons compter sur l'influence du parasitisme qui fût presque inexistant en 1931. Il est donc à présumer que la campagne betteravière de l'année 1932 sera sérieusement contrariée par la mouche.

Moyens de lutte à préconiser pour 1932.

Il ressort des expériences entreprises au cours de l'année 1931 que le meilleur procédé de lutte à notre disposition est le traitement au fluorure de soude. Ce traitement est d'application très aisée et rapide, comme l'a démontré Monsieur Lorent, fermier à Waret-l'Évêque, qui traitait 25 hectares en une demi journée ; il est éminemment économique puisque, d'après les évaluations faites à la ferme de la Sucrerie de Wanze, il ne reviendrait qu'à 54 fr. l'hectare. Nous avons pu démontrer que son efficacité est réelle depuis le début de juin jusqu'en août.

Nous croyons utile de faire trois remarques intéressant les traitements au fluorure de soude :

1. D'après divers auteurs allemands, ces traitements seraient inefficaces contre la première génération de *Pegomyia hyoscyami*, dont les adultes, mûris par l'hivernation, pondraient sans se nourrir au préalable.

2. Nos constatations faites à Wanze montrent le pouvoir mouillant insuffisant des solutions de fluorure de soude traitant des betteraves très jeunes.

3. Les apparitions d'adultes étant continues, il importe de répéter le traitement pour rompre le cycle évolutif et briser l'attaque de la mouche. Ces pulvérisations seront reprises méthodiquement chaque fois que les mouches reparaitront. Nous estimons que quatre à cinq pulvérisations répétées, suivant les conditions locales et les nécessités, tous les huit, dix ou quinze jours pourraient suffire dans la plupart des cas.



V. *Pegomyia hyoscyami* var. *betae* Curt., imago (face, profil et tête de profil)

Etant donné le 2^o, nous nous demandons si l'échec de la lutte contre la première génération ne provient pas précisément de ce manque de pouvoir mouillant des appâts sucrés et empoisonnés au fluorure. Au cas où le 1^o se vérifierait, il importerait de mener une lutte aussi méthodique que possible contre la mouche en fin mai et juin, après la première ponte. En effet c'est alors que nous pourrions briser le cycle de l'évolution. Il est trop difficile de circuler dans les champs en août et septembre, le traitement au fluorure devient alors une impossibilité. Seule la méthode de Schlander et Götze serait peut-être alors applicable, et encore !

Il ressort donc de nos considérations relatives au traitement des jeunes betteraves qu'il est extrêmement important de connaître avec exactitude les premières éclosions de la mouche. Celle-ci se manifeste généralement aux yeux du cultivateur par ses premières pontes ou plus souvent par ses premiers dégâts. Ce sont ces premiers dégâts que nous cherchons à prévoir en commençant la lutte par le fluorure de soude dès l'apparition des adultes. Dans ce but, nous préconisons l'établissement sur les champs fortement infestés l'année précédente, de cages-pièges destinées à la capture des adultes lorsqu'ils sortent de terre. Ces cages, d'un mètre carré de base, sont constituées d'un encadrement pyramidal en bois complété par un treillis métallique coloré en vert, le sommet porte un cylindre amovible en verre, fermé au-dessus par une toile moustiquaire. Les mouches sortant de terre sont attirées par la plus grande lumière dans le cylindre de verre.

En résumé, nous préconisons comme traitement pour l'année qui commence :

1. Établissement dans les champs de cages-pièges pour surveiller les premières éclosions.
2. Dès l'apparition des mouches, entreprise d'un traitement d'essai au fluorure de soude, l'appât étant additionné de 1 à 2 % de lait écrémé.
3. A partir du début de juin, traitement général méthodique et répété au fluorure de soude sans addition de lait écrémé.
4. Éventuellement essai de la méthode Schander et Götze au fluosilicate, en plein été.

* * *

Il nous est agréable de remercier les personnes qui, par leur concours, nous ont aidés dans la réalisation de nos recherches. Monsieur Maisin, Directeur des Sucreries de Wanze, a très aimablement mis à notre disposition des terrains, du matériel d'expérience, la main-d'œuvre et, avec M. Heptia, ingénieur à la même sucrerie, nous a communiqué les variations de rendements relevés par leurs soins ; M. Heptia nous a fréquemment accompagnés et secondés dans nos recherches. M. Decoux nous a tenus au courant de la situation dans la région tirlémontoise, et M. Grandjean, instituteur à Bellefontaine, nous a communiqué le résultat de ses observations et aimablement piloté dans la région de Graide-Bellefontaine.

Het vraagstuk der suikerbietvlieg in België,

door R. MAYNÉ en W. VAN DEN BRUEL.

Samenvatting.

De suikerbietvlieg heeft in den loop van het jaar 1931 een vernieuwde en ernstige bedrijvigheid aan den dag gelegd, en heeft voornamelijk in Haspengouw, in de streek van Graide en in het zuiden van Limburg verwoestingen aangericht.

Een grootere bedrijvigheid der vlieg openbaarde zich in den loop der maand Juni; een hevige verergering der plaag werd einde Juli in de streek van Eghezée, en in September in Limburg waargenomen.

Oervloedige regens belemmerden op vele plaatsen de ontwikkeling der vlieg.

De kwekerijen van talrijke maden, voortkomende uit verschillende streken van het land, toonden hun zwakken graad van parasitisme aan.

Tot hun verdelging werden proeven genomen met nicotine, kiezelfluornatrium en fluornatrium.

Het besprenkelen met nicotine bevattende oplossingen bracht onder de larven een sterfte van 50% teweeg.

Het aanwenden van lokmiddelen, kiezelfluornatrium bevattende, liet ons niet toe gunstige gevolgtrekkingen neer te schrijven.

Het verstuiven in Juni van een met fluornatrium vergiftigde suikeroplossing werd met succes bekroond en veroorzaakte een aanzienlijken achteruitgang in de evolutie der vlieg. Het gebruik van fluornatrium, zooals het in onze proefnemingen aangewend werd, is gemakkelijk, economisch, en derhalve zeer aan te bevelen.

Het verlies door den landbouwer op de door de vlieg verwoeste velden geleden mag geraamd worden op gemiddeld 7000 kg. bieten per hectare.

Die Rubenfliegenfrage in Belgien,

von R. MAYNÉ und W. VAN DEN BRUEL.

Zusammenfassung.

Im Laufe des Jahres 1931 hat die Rübenfliege (Runkelfliege) eine neue und bedenkliche Tätigkeit gezeigt, und ihre Verwüstungen besonders in Hesbaye, in der Gegend von Graide und im Süden von Limburg ausgedehnt.

Die Zeit einer grösseren Tätigkeit der Fliege fiel in den Lauf des Monats Juni; ein schwerer Wiederausbruch der Plage wurde Ende Juli in der Gegend von Eghezée, und im September in Limburg wahrgenommen.

Schwere Regenfälle hinderten an vielen Orten die Fliege in ihrer Evolution.

Die Züchtung von zahlreichen, aus verschiedenen Regionen des Landes herstammenden Maden zeigte ihren schwachen Grad von Parasitismus an.

Vertilgungsversuche wurden mit Nikotin, Kieselfluornatrium und Fluornatrium gemacht.

Besprengungen in Juni mit Nikotinlösungen verursachten eine Mortalität von, nach Schätzung, 50 Prozent der Maden. Der Gebrauch von Kieselfluornatrium enthaltenden Ködern erlaubte uns nicht günstige Schlüsse zu ziehen.

Die Zerstäubungen einer gezuckerten, mit Fluornatrium vergifteten Lösung wurden von gutem Erfolg gekrönt und verursachten einen starken Rückgang in der Entwicklung der Fliege.

Der Gebrauch von Fluornatrium, wie wir es in unseren Experimenten verwendet haben, ist leicht, ökonomisch und empfehlenswert.

Den vom Landwirt auf den verheerten Feldern erlittenen Verlust kann man durchschnittlich auf 7.000 kg. Rüben per Hektar schätzen.

The question of beet-fly in Belgium,

by R. MAYNÉ and W. VAN DEN BRUEL.

Summary.

Beet-fly was reported as occurring with renewed intenseness in 1931, when the pest caused serious damage, especially in Hesbaye, in the Graide region and in the South of the province of Limburg.

The period of greatest activity of the fly took place in June; a severe recrudescency was recorded in the Eghezée region at the end of July, and in Limburg in September.

Heavy rain opposed the evolution of the pest in many places.

Numerous bred larvae obtained from various parts of the country bore witness to their low degree of parasitization.

Control trials were made with nicotine, sodium fluosilicate, and sodium fluoride.

Spraying with nicotine solutions brought about a mortality in larvae estimated at 50%.

The use of sodium fluosilicate baits did not lead to any satisfactory achievement.

Spraying in June with a sugared solution, poisoned with sodium fluoride proved successful and caused a serious regression in the evolution of the pest.

Sodium fluoride as used in our experiments was found handy, economical and recommendable.

The average loss suffered in infected fields amounts to about 7000 kgs of roots per hectare.

Quelques nouveaux appareils pour la mesure de la concentration des ions hydrogène,

Par Gustave DEMORTIER,

Assistant à la Station de Chimie et de Physique agricoles de l'État à Gembloux.

PILE ÉTALON

DESCRIPTION.

L'ancienne forme en H placée verticalement a été remplacée par celle en V posé horizontalement.

Chaque branche du V est formée d'un tube en verre fermé aux deux bouts.

A l'une des extrémités et vers le bas, est soudé un pied creux (C) communiquant avec la branche du V envisagée et dans lequel plonge presque jusqu'au fond un petit tube fermé (B) à l'extrémité duquel est scellé un petit fil de platine (à amalgamer éventuellement par électrolyse du nitrate de mercure ; le relier au pôle négatif). Le contact avec le circuit extérieur s'établit par quelques gouttes de mercure au fond de B et un fil conducteur passant par un petit trou ménagé dans le tube A diamétralement opposé au pied C.

Au milieu de chaque branche du V, est soudé un tube en Y renversé (E) assurant le contact électrolytique entre les électrodes de la pile.

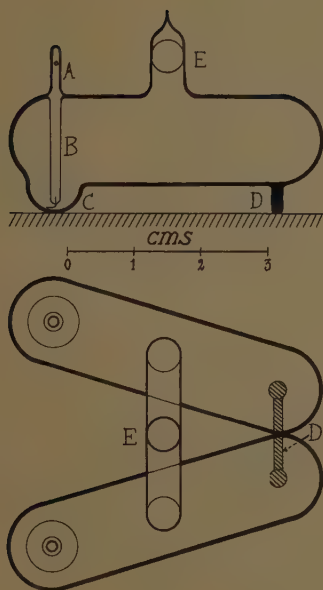


Fig. 1.

P. ojection verticale et projection horizontale.

A la pointe du V et en-dessous est soudé un tube plein en U (D) dont chaque branche est soudée à celle du V.

L'appareil repose donc sur trois pieds : ce dernier tube en U et les deux tubes fermés C.

Modifications de détails.

On peut évidemment rapprocher plus ou moins les branches du V ; de ce fait l'encombrement mais aussi la base diminuent. A la limite, les deux tubes sont parallèles et très près l'un de l'autre ; la projection horizontale est alors un H très serré.

Nous avons aussi construit une pile où les deux branches du V sont soudées au sommet ; les deux réservoirs sont séparés par une cloison en verre, verticale. Cette construction est beaucoup plus délicate que celle que nous donnons ci-dessous.

AVANTAGES.

1. Grande stabilité ;
2. Ne nécessite aucun support ;
3. Quantité de matériaux peu élevée ;
4. Surface active relativement très grande ;
5. Encombrement restreint.

CONSTRUCTION.

Préparer :

1. Les deux petits tubes B portant les fils de platine ;
2. Le U en verre plein (D sur la figure) ;
3. Le tube en Y renversé (E) (calculer au préalable l'écartement des branches).

Sur chaque branche du V :

- Souder en E ;
- Souder le tube C (le laisser ouvert) ;
- Souder en regard le tube A ;
- Effectuer la soudure interne du tube B ;
- Fermer et arrondir le tube en C ;
- Recuire.

Le même travail étant terminé pour l'autre branche, recouper les tubes soudés en E.

Souder aux endroits recoupés, les branches du Y préparé antérieurement (éviter que le dard du chalumeau n'atteigne les soudures internes).

Amener les deux branches du V presque en contact à la pointe ;

Souder le tube plein en U ;

Veiller à ce que les trois pieds aient même hauteur ;

Recuire ces deux dernières soudures ;

Après refroidissement, marquer respectivement en rouge et noir (ou + et —) les extrémités des branches du V.

REPLISSAGE.

L'appareil étant bien nettoyé et les matières actives étant chimiquement pures ou purifiées suivant les indications de Clark (« The determination of hydrogen ions » 1923, p. 211), on posera l'appareil bien horizontalement à l'étuve en augmentant progressivement la température jusqu'au voisinage du point de fusion de l'amalgame de cadmium ; cet amalgame est versé dans l'une des branches marquée en noir ou par un petit entonnoir bien propre, à douille coudée, facile à construire soi-même ; laisser se figer par refroidissement en évitant l'oxydation.

L'appareil étant toujours dans la position horizontale verser successivement dans l'autre branche avec le petit entonnoir bien nettoyé : le mercure et le Hg_2SO_4 délayé dans une solution saturée de CdSO_4 (pour le type « non saturé » dans une solution de CdSO_4 saturée à 4° C) ;

Rincer l'entonnoir et la branche du Y avec les mêmes solutions ;

Retirer l'entonnoir ;

Si la pile est du type « saturé », introduire dans les branches du V et du Y des cristaux de CdSO_4 ;

Faire descendre les petits cristaux adhérent à la branche verticale du Y par un jet de pissette ;

Fixer ensuite solidement la pile sur sa base horizontale ;

Chauffer avec précaution en promenant le dard du chalumeau autour de l'endroit où l'on désire faire l'étirement ;

Ne pas étirer trop fin (donc étirer lentement) ;

Couper où l'appareil sera scellé ultérieurement ;

Introduire la solution saturée de CdSO_4 (saturée à 4° C pour le type « non saturé ») au moyen d'une pipette effilée de manière que les cristaux baignent dans la solution, que le liquide arrive au-dessus de la soudure médiane du Y et qu'il reste un matelas d'air à l'intérieur pour permettre les dilatations ;

Sceller.

ELECTRODE AU CALOMEL SATURÉ

DESCRIPTION.

La base de l'appareil faisant en même temps office de réservoir pour les couches successives de Hg, HgCl et KCl se présente sous la forme d'un Y à trois branches égales et également écartées.

Deux de ces branches (B et C) portent à leur extrémité, vers le haut et vers le bas, deux petites tiges de verre plein de quelques millimètres de longueur : celles du bas servent de pieds et celles du haut soutiennent alternativement un petit godet renfermant une solution saturée de KCl (représentation en pointillé sur la fig. 2) quand il est accroché à la branche C, l'appareil est au repos et la solution de KCl empêche l'air de pénétrer dans le tube E ; pour

la mise en service de l'électrode, il suffit de le décrocher de plonger l'extrémité coudée du tube E dans la cuve à KCl et d'accrocher le godet en B ;

La 3^e branche du Y (A) porte en bas un tube creux, soudé au réservoir, fermé en bas et de même longueur que les tiges pleines des autres pieds.

Dans ce tube creux arrive un petit tube fermé à son extrémité inférieure où est scellé un petit fil de platine (amalgamé au besoin).

Ce tube est soudé intérieurement à un tube lui-même soudé à la partie supérieure du réservoir.

C'est par ce tube que pénètre latéralement le fil de communication avec le potentiomètre.

Au centre du Y et perpendiculairement à son plan est soudée la colonne montante (D), portant latéralement le tube (E) de communication électrolytique avec la cuve à KCl.

N. B. Les branches A et B du Y peuvent être resserrées plus ou moins.

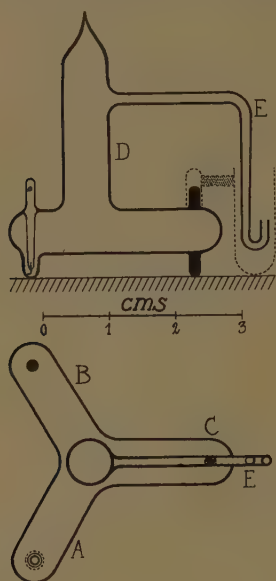


Fig. 2.

Projection verticale
et projection horizontale.

3. Emploi restreint de matériaux ;
4. Surface active relativement très grande ;
5. Peu d'encombrement.

AVANTAGES.

Ils sont les mêmes que ceux de la pile étalon :

1. Grande stabilité ;
2. Ne nécessite aucun support ;

CONSTRUCTION.

Préparer :

Le petit tube à souder intérieurement et y sceller le fil de platine ;

Les petits pieds en verre plein (étirés fortement afin de pouvoir les tenir pendant la soudure et de les couper, celle-ci terminée).

Souder en T puis plier les tubes pour obtenir la forme en Y ;

Au centre du Y souder le tube D ;

Sur celui-ci souder le tube E ;

Donner à ce dernier tube la forme représentée sur la fig. 2 ;

Souder les quatre baguettes de verre plein ;

Souder le tube creux du 3^e pied ;

Faire la soudure en T diamétralement opposée ;

Effectuer la soudure interne ;

Fermer le pied de la branche A ;

Recuire.

REPLISSAGE.

L'appareil étant bien nettoyé, on peut éventuellement amalgamer le fil de Pt, par électrolyse du $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$;

Les produits utilisés doivent être garantis chimiquement purs ou purifiés selon les indications de Clark (« The determination of hydrogen ions » 1923, p. 191 et suivantes) ;

Placer l'appareil pour que la base soit horizontale ;

Au moyen d'un entonnoir à longue douille, verser une couche de Hg ;

Ensuite la suspension de calomel dans la solution saturée de KCl en évitant le mélange de cette couche avec celle de mercure ;

Rincer entonnoir et douille avec la solution saturée de KCl ;

Retirer l'entonnoir en évitant de souiller le tube D ;

Fixer solidement l'électrode sur sa base horizontale ;

Étirer prudemment au-dessus de la soudure latérale du tube D ;

Après refroidissement introduire au moyen de la pipette effilée bien propre la solution saturée de KCl ;

Laisser écouler un peu de liquide par le tube E pour chasser l'air qui pourrait s'y trouver ;

Boucher l'extrémité libre de E ;

Verser de la solution saturée de KCl le plus près possible du cône d'étiement ;

Sceller au moyen du dard fin du chalumeau.

ELECTRODE D'HYDROGÈNE

DESCRIPTION.

Ce vase d'électrode a comme particularités essentielles :

1) De reposer sur trois pieds faisant corps avec le récipient :

a) Le tube AD en même temps siphon d'agar + KCl ;

b) Le tube E = arrivée d'hydrogène ;

c) Une petite baguette de verre plein soudée au réservoir (B).

2) Le tube siphon d'agar, fait corps avec l'appareil, ce qui facilite grandement les manipulations et rend nulles les pertes d'hydrogène de ce côté.

Le réservoir R est un tube cylindrique placé horizontalement pour faciliter la construction de l'appareil, abaisser le centre de gravité et augmenter la surface de base.

Dans ce petit cylindre débouchent (outre le siphon AD) :

Le tube d'arrivée d'hydrogène se terminant en pointe dans le corps de l'appareil afin de diriger le jet d'hydrogène sur la feuille de platine ;

Le tube de sortie S, arrive au niveau du tube d'entrée afin de pouvoir

se raccorder à l'électrode suivante ; si l'électrode est seule ou la dernière de la batterie, on ajoute en S un tube coudé vers le bas pour empêcher les rentrées d'air dans l'électrode ;

Enfin le tube C, large et court fermé par un bouchon en caoutchouc traversé par le tube portant le fil et la feuille de platine.

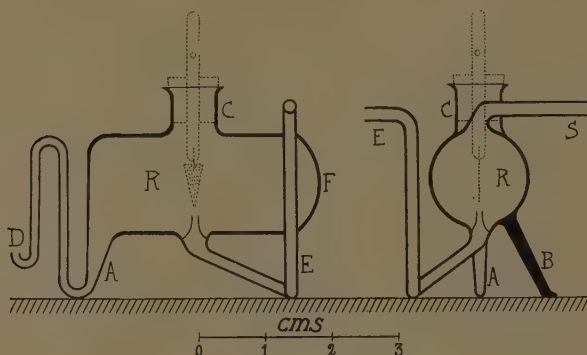


Fig. 3. — Projections sur deux plans verticaux perpendiculaires.

Modifications de détails.

On peut diminuer la longueur du tube R : il en résulte une économie parfois très intéressante du volume de liquide utilisé, mais par contre la stabilité diminue et la construction est plus difficile.

Le pied E peut être remplacé par un pied semblable à B ; dans ce cas, le tube E ne touche plus le plan de support ; il peut être replié en face du tube C et le tube S peut être avantageusement soudé à la base de C ;

Les bouchons et tubes de raccord en caoutchouc peuvent évidemment être remplacés par des bouchons et joints à l'émeri ou au mercure ; dans ses grandes lignes l'appareil reste le même.

AVANTAGES.

1. Stabilité ;
2. Ne nécessite aucun support ;
3. Faible volume de liquide pour les déterminations ;
4. Encombrement restreint ;
5. Le même courant d'hydrogène peut traverser successivement de nombreuses électrodes semblables disposées autour de la cuve à KCl.

Nous nous servons comme cuve à KCl d'un vieux vase de Bohême (on en trouve toujours dans les déchets de laboratoire) recoupé à 2 cm. du fond et enduit d'une couche de vaseline pure à la partie supérieure. La surface totale occupée par cette petite cuve (5 cm. de diamètre), l'électrode de comparaison et 11 ou 12 électrodes d'hydrogène en série n'atteint pas 1,5 dm² (voyez fig. 4 : *projection horizontale de l'ensemble*).

Les mêmes fils (+ et -) peuvent servir au jaugeage de l'accumulateur, puis à la mesure de la FEM de la chaîne (électrode au calomel saturé-inconnue). Quand cette première inconnue est déterminée (1^{re} électrode p. ex.) le fil en est retiré et mis en communication avec la suivante et ainsi de suite. Si la FEM est en sens inverse, il suffit de croiser les fils. Le nombre de fils est réduit au minimum possible ; il n'y a donc pas encombrement de fils surtout lorsque de nombreuses électrodes sont mises en série ; de plus, les erreurs de connexion et les court-circuits ne sont pas à craindre.

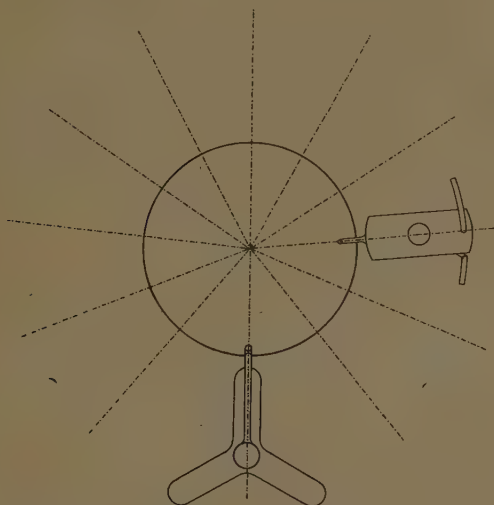


Fig. 4. — Projection horizontale de l'ensemble.

CONSTRUCTION.

- Le tube R formant réservoir est étiré à ses deux extrémités ;
- L'une d'elles servira à former le siphon (agar + KCl) ;
- Souder le tube C (plus long que sur la fig. naturellement) (il sera recoupé et évasé en fin de construction) ;
- Souder S ; le couder ;
- Souder B, lui donner la forme et la longueur désirables ;
- Souder E, avec sa pointe effilée ;
- Le plier très près du réservoir ;
- Recuire ;
- Arrondir la face F du réservoir ;
- Évaser le tube C (pétard) ;
- Le rôder ;
- Donner au tube C la forme désirable.

MISE EN SERVICE.

L'agar au KCl fondu est aspiré dans le tube AD ; veiller à ce que le niveau de l'agar en A arrive quelques mm en dessous du réservoir ;

D, plonge dans la cuve à KCl ;

Introduction du liquide par C ;

Entrée d'hydrogène par E ;

Sortie d'hydrogène par S ;

Quand l'appareil est au repos, D plonge dans la cuve à KCl ; en A, on introduit quelques gouttes d'une solution saturée de KCl de sorte que les extrémités du siphon sont couvertes par cette solution ;

Rincer avant l'emploi ;

Le nettoyage et le renouvellement de l'agar peuvent se faire très facilement en opérant comme suit :

Plonger AD dans l'eau chaude ;

Quand l'agar est fondu, le rejeter en soufflant dans l'appareil ;

Nettoyer le tube par aspiration et refoulement successifs d'eau distillée chaude ;

Remplir d'agar au KCl frais comme précédemment.

Eenige nieuwe toestellen voor het meten van de concentratie der waterstofionen

door G. DEMORTIER.

Samenvetting.

Deze toestellen (Normaalelement, kalomelelectrode en waterstofelectrode) vereischen geen steun ; zij staan zeer vast en benemen weinig plaats.

De waterstofelectrode is daarenboven bijzonder wel geschikt voor de emtingen met serieschakeling (de elementen achter elkander).

Deze toestellen en hun opstelling staan hierboven uitvoerig beschreven.

Einige neue apparate zum Messen der konzentration der Wasserstoff-Ionen

VON G. DEMORTIER.

Zusammenfassung.

Diese Apparate (Normalelement, Kalomelektrode und Wasserstoffelektrode) erfordern keine Stütze ; sie stehen sehr fest und nehmen wenig Raum ein. Ausserdem ist die Wasserstoffelektrode besonders geeignet für die Messungen mit hintereinander geschalteten Elementen.

Oben findet man diese Apparate und ihre Aufstellung ausführlich beschrieben.

**A few new apparatus for determining
the hydrogen-ion concentration**

by G. DEMORTIER.

Summary.

These apparatus (standard cell, calomel electrode and hydrogen electrode) do not require any special support ; they are quite steady and take up little room.

Moreover, the hydrogen electrode lends itself particularly well to seriate determinations.

A full description of these apparatus and all particulars about their construction are given above.

Nouvelles diverses.

Monsieur le Professeur V. Lathouwers partira le 4 mars prochain pour le Congo belge, où il accomplira une mission d'études sous les auspices de l'Institut royal colonial belge et du Ministère des Colonies.

Il s'occupera spécialement de la production de variétés de froment résistantes aux rouilles et à l'échaudage.

V^e CONGRES INTERNATIONAL D'ENTOMOLOGIE

PARIS, DU 16 AU 23 JUILLET 1932.

La Société entomologique de France a été fondée en 1832.

Les fêtes du centenaire seront célébrées à Paris et elles coïncideront avec le V^e Congrès international d'Entomologie.

La répartition des sections est la suivante :

1. Entomologie générale ;
2. Morphologie, physiologie, développement ;
3. Écologie, biogéographie ;
4. Entomologie agricole ;
5. Entomologie médicale et vétérinaire ;
6. Entomologie forestière ;
7. Apiculture ;
8. Sériciculture ;
9. Nomenclature.

Droit d'inscription : Membres effectifs : 125 francs

Membres associés : 65 francs.

Les envois d'argent (chèques, mandats, etc...) doivent être libellés au nom de M. L. Berland, trésorier du Congrès. Ils doivent être adressés au Secrétariat général, 45 bis, rue de Buffon, Paris (V^e) en même temps que le bulletin d'adhésion. Compte chèques postaux, M. Berland, Paris, n^o 25-72.

IV^e CONGRES INTERNATIONAL DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE.

Ce congrès aura lieu à Rome en 1932.

Le concours de l'Institut international d'Agriculture et de toutes les grandes institutions internationales qui s'intéressent aux progrès de l'agriculture et au bien-être social des campagnes, est acquis à ce congrès.

Celui-ci comprend :

1^{re} section : Enseignement supérieur.

- Quels sont les desiderata de l'enseignement supérieur agricole scientifique pour la formation des professeurs ? Création d'un doctorat en sciences agromiques dans les pays où il n'en existe pas encore. Programmes, méthodes, stages.

Quels sont les desiderata de l'enseignement supérieur pour la formation d'agriculteurs praticiens et pour le diplôme à leur accorder ? Programmes, méthodes, stages.

Est-il désirable d'unifier ces deux enseignements ? Comment assurer la spécialisation nécessaire ?

2^e section : Enseignement secondaire.

3^e section : Enseignement populaire et postscolaire.

4^e section : Enseignement général à la campagne. Sociologie agricole.

5^e section : Enseignement ménager agricole.

Les institutions représentées par des membres officiels sont priées de verser une cotisation minima de Lit. 250 moyennant laquelle leurs délégués, au nombre de 10, seront dispensés de verser une cotisation personnelle.

Sont admis comme membres privés du congrès, tous les techniciens agromes, les professeurs et les personnes s'intéressant à l'agriculture, qui auront envoyé leur cotisation de Lit. 25.

Pour tous renseignements s'adresser au Comité organisateur du IV^e Congrès international de l'Enseignement agricole, Via Vittorio Veneto, 7, Rome.

Des indications complémentaires seront données ultérieurement.

UNION INTERNATIONALE DES INSTITUTS DE RECHERCHES FORESTIERES.

CONGRÈS DE NANCY (France).

Conformément aux décisions prises au congrès de Stockholm en 1929 et aux délibérations du comité permanent, le prochain Congrès de l'Union internationale des Instituts de Recherches forestières aura lieu à Nancy (France) du 4 au 11 septembre 1932. Il sera précédé, accompagné et suivi d'excur-

sions destinées à permettre à ses adhérents d'étudier sur le terrain les principaux types de forêts françaises et les méthodes de traitement.

Le congrès sera divisé en six sections :

1. Écologie forestière et sylviculture ;
2. Technologie forestière ;
3. Questions forestières tropicales et méditerranéennes ;
4. Reboisement et restauration des montagnes ;
5. Pédologie et climatologie forestière ;
6. Protection des forêts ; divisée en 3 sous-sections :
 - a) Défense contre les incendies ;
 - b) Maladies physiologiques et cryptogamiques des arbres forestiers ;
 - c) Entomologie forestière.

S'adresser à la Station de Recherches de l'École nationale des Eaux et Forêts, rue Girardet, à Nancy.

Le droit d'inscription est fixé à 150 francs français net par personne, payables lors de l'inscription définitive, avant le 1^{er} juin 1932.

V^{me} CONGRES INTERNATIONAL DE L'ORGANISATION SCIENTIFIQUE DU TRAVAIL

AMSTERDAM, 18 AU 23 JUILLET 1932.

Ce Congrès comporte une section agronomique où sera discutée la question suivante :

« Existe-t-il dans les groupes économiques : ..., agriculture et ..., des méthodes standards d'établissement du prix de revient ?

Comment sont-elles établies et quels en ont été les résultats ?

Siège du Congrès : Institut colonial, Mauritskade, 62-66, à Amsterdam-O.
